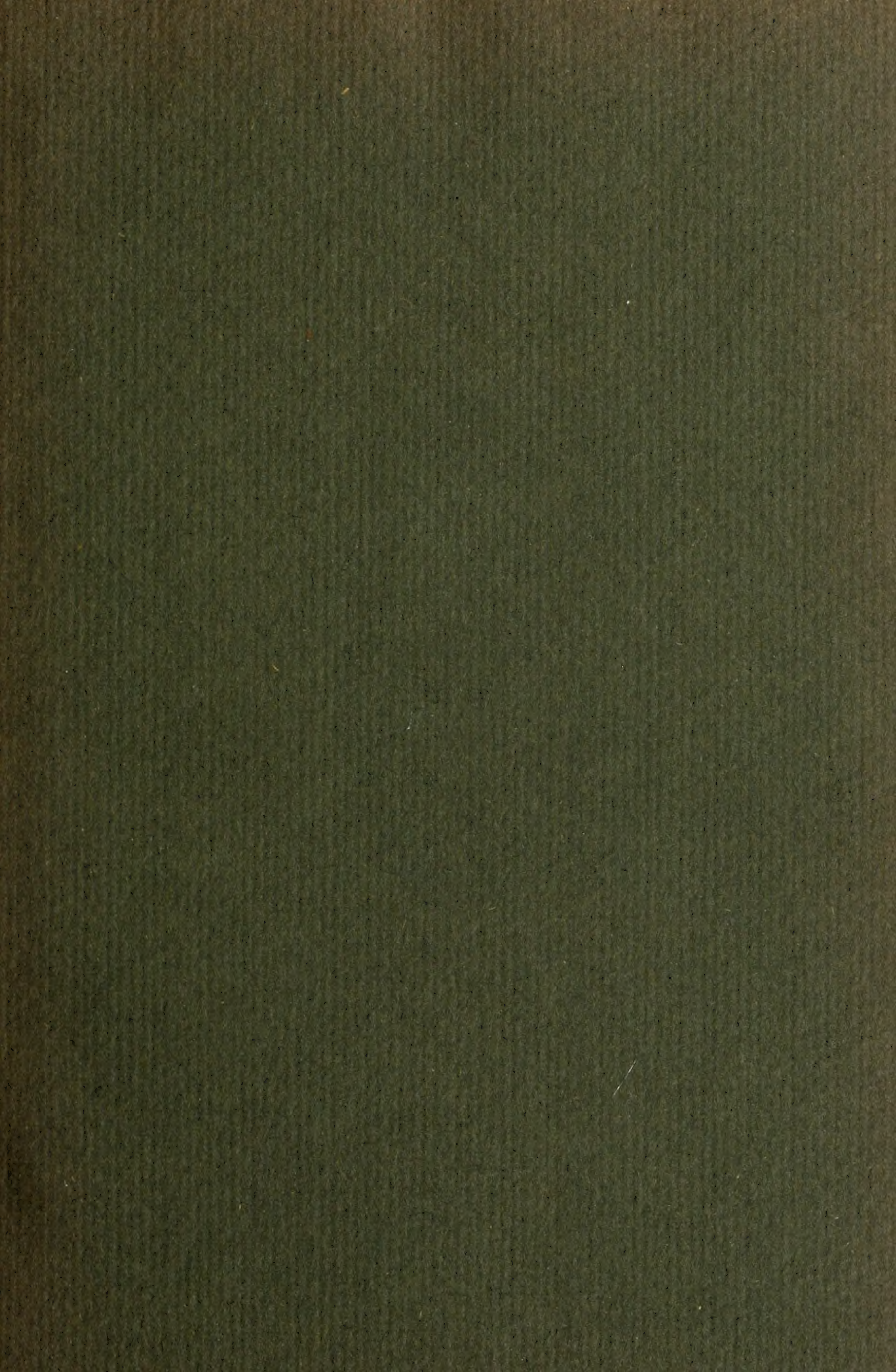
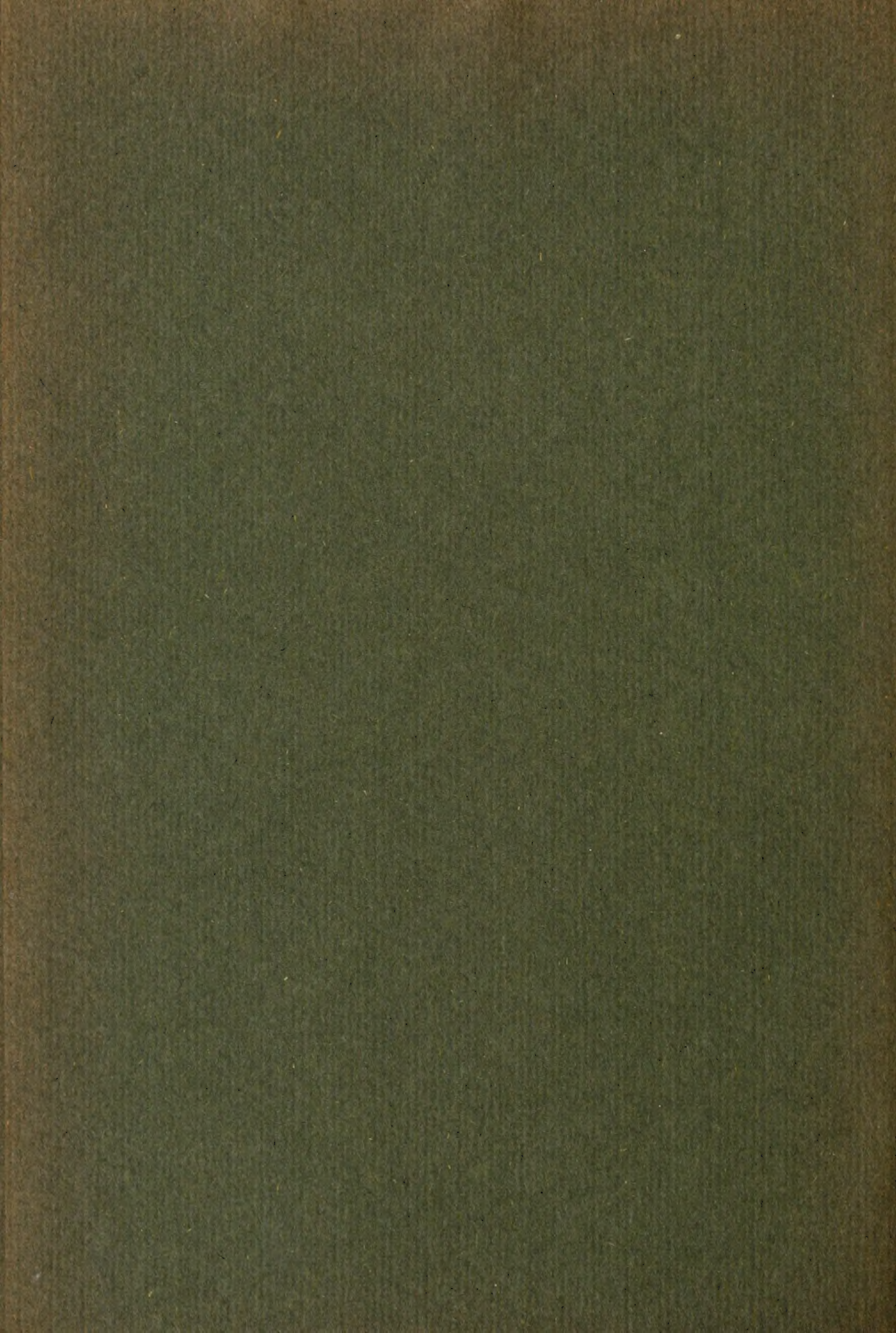
Enzyklopädie des Eisenbahnwesens

2. Auflage

Band 5





ENZYKLOPÄDIE

DES

EISENBAHNWESENS

HERAUSGEGEBEN VON

DR. FREIHERR VON RÖLL

SEKTIONSCHEF IM K. K. ÖSTERREICHISCHEN EISENBAHNMINISTERIUM A. D.

IN VERBINDUNG MIT ZAHLREICHEN EISENBAHNFACHMÄNNERN.

Redaktionsausschuß:

Oberbaurat **Blaschek,** Wien; Eisenbahndirektionspräsident **Breusing,** Saarbrücken; Geheimer Regierungsrat Professor Dr.-Ing. **Dolezalek,** Berlin; Professor **Giese,** Berlin; Sektionschef Dr.-Ing. **Gölsdorf,** Wien; Geheimer Oberregierungsrat **Herrmann,** Berlin; Wirklicher Geheimer Oberregierungsrat, Ministerialdirektor **Hoff,** Berlin; Geheimer Oberbaurat **Hoogen,** Berlin; Wirklicher Geheimer Rat Professor Dr. **v. d. Leyen,** Berlin; Hofrat Professor **Melan,** Prag; Professor Dr.-Ing. **Oder,** Danzig.

An den Redaktionsarbeiten beteiligt:
Oberingenieur **Obermayer;** Bauoberkommissär **Pollak;**
Bahnkonzipist Dr. **Grünthal,** Wien.

ZWEITE, VOLLSTÄNDIG NEUBEARBEITETE AUFLAGE.

FÜNFTER BAND.

Fahrpersonal – Gütertarife.

Mit 390 Textabbildungen, 2 Tafeln und 2 Eisenbahnkarten.

URBAN & SCHWARZENBERG

BERLIN — WIEN

N., FRIEDRICHSTRASSE 105b. — I., MAXIMILIANSTRASSE 4.

1914.

MITARBEITER.

Alter, Oberbaurat im Eisenbahnministerium . . . . . Wien
Altmann, Generalinspektor der rumänischen Eisenbahnen . . . . . Bukarest
Andersen, Eisenbahndirektor . . . . . Kopenhagen
Arns, Oberingenieur . . . . . Berlin
Aumund, Professor an der Technischen Hochschule . . . . . Danzig
Austin, Oberbaurat im Eisenbahnministerium . . . . . Wien
Baltzer, Geh. Oberbaurat, Vortragender Rat im Reichskolonialamt . . . . . Berlin
v. Bardas, Hofrat a. D. . . . . . Wien
Barkhausen, Dr.-Ing., Geh. Regierungsrat, Professor a. D. . . . . . Hannover
v. Beck, Sektionschef im Finanzministerium . . . . . Wien
Beyerle, Finanzrat . . . . . Stuttgart
Bianchi, Generaldirektor der italienischen Staatsbahnen . . . . . Rom
Biber, Ministerialrat im Ministerium für Verkehrsangelegenheiten . . . . . München
Birk, Professor an der Deutschen Technischen Hochschule . . . . . Prag
Blaschek, Oberbaurat im Eisenbahnministerium . . . . . Wien
Blauhorn, Prokurist der Firma Friedmann . . . . . Wien
Blum, Dr.-Ing., Wirkl. Geh. Oberbaurat, Vortrag. Rat im Ministerium der öffentl. Arbeiten Berlin
Blum, Dr.-Ing., Professor an der Technischen Hochschule . . . . . Hannover
Blume, Dr., Regierungsassessor . . . . . Bern
Bogdan, Dr., Obersanitätsrat, Chefarzt im Eisenbahnministerium . . . . . Wien
Böhm, Dr., Hofrat, Generaldirektor der Buschtěhrader Eisenbahn . . . . . Prag
Bönisch, Direktor der Firma F. Ringhoffer . . . . . Wien
Born, Oberstaatsbahnrat im Eisenbahnministerium . . . . . Wien
Bosshardt, Kaiserl. Rat, Oberinspektor im Eisenbahnministerium . . . . . Wien
Breidsprecher, Geh. Baurat, Professor . . . . . Wiesbaden
Breusing, Präsident der Eisenbahndirektion . . . . . Saarbrücken
Burger, Sektionschef im Eisenbahnministerium . . . . . Wien
Burlet, Generaldirektor der belgischen Vizinalbahngesellschaft . . . . . Brüssel
Busse, A. Oberingenieur der Großen Berliner Straßenbahn . . . . . Berlin
Busse, Maschinendirektor der Dänischen Staatsbahnen a. D. . . . . . Kopenhagen
Cauer, Geh. Baurat, Professor an der Technischen Hochschule . . . . . Berlin
Cimonetti, Oberbaurat im Eisenbahnministerium . . . . . Wien
Cornelius, Baurat bei der Eisenbahndirektion . . . . . Berlin
Czedik, Freiherr v., Geh. Rat . . . . . Wien
Czeike, Direktor-Stellvertreter des Eisenwerkes . . . . . Kladno
Czernin-Morzin, Graf, Herrenhausmitglied . . . . . Wien
Daido, Sekretär des Eisenbahnamtes . . . . . Tokio
Dietl, Oberingenieur der Allgem. Elektrizitätsgesellschaft . . . . . Berlin
Dietler, Dr.-Ing., Direktionspräsident der Gotthardbahn a. D. . . . . . Luzern
Dolezalek, Dr.-Ing., Geh. Regierungsrat, Professor an der Technischen Hochschule . . Berlin
v. Drahtschmidt, Hofrat, Staatsbahndirektor a. D. . . . . . Innsbruck
Dretzky, Rechnungsrat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten . . . . . Berlin
† **v. Ebermayer,** Dr., Staatsrat, Generaldirektor a. D. . . . . . München
v. Eger, Dr., Hofrat, Präsident des Verwaltungsrates der Südbahn . . . . . Wien
Eggert, Dr., Professor an der Technischen Hochschule . . . . . Danzig
Eiselsberg, Freiherr v., Dr., Hofrat, Universitätsprofessor . . . . . Wien

Elias, Dr., Vorstand der juridischen Abteilung der Generaldirektion der holländischen Eisenbahn-Gesellschaft . . . . Amsterdam
v. Enderes, Generaldirektor der Aussig-Teplitzer Eisenbahn . . . . Teplitz
Engels, Oberingenieur im Eisenbahnministerium . . . . Wien
Exner, Geh. Rat, Sektionschef a. D. . . . . Wien
Fahrni, Chefingenieur der Peloponnesischen Eisenbahnen . . . . Athen
Farner, Vizedirektor a. D. des Zentralamtes für den internationalen Eisenbahntransport Bern
Ferstel, Freiherr v., Oberbaurat a. D. . . . . Wien
Fink, Geh. Baurat a. D. . . . . Hannover
Firnhaber, Dr., Oberregierungsrat a. D. . . . . Marburg.
Fischer v. Röslerstamm, Direktor der Waggonfabrik . . . . Nesselsdorf
Flamme, Verkehrsdirektor der belgischen Staatsbahnen . . . . Brüssel
Forster, Freiherr v., Dr., Geh. Rat, Eisenbahnminister . . . . Wien
Fortwängler, Hofrat, Leiter der Direktion der böhmischen Nordbahn . . . . Prag
Franke, Hüttendirektor . . . . Eisleben
Frankl v. Hochwart, Dr., Oberstaatsbahnrat der österreichischen Staatsbahnen . . . Wien
Freiheim, Dr., Ministerial-Vizesekretär im Eisenbahnministerium . . . . Wien
v. Frey, Dr., Generalagent der Südbahn . . . . Triest
Friedrich, Telegrapheninspektor im Ministerium für Verkehrsangelegenheiten . . . . . München
Fritsch, Wirkl. Geh. Oberregierungsrat, Präsident der Generaldirektion der Eisenbahnen in Elsaß-Lothringen . . . . Straßburg
Garlik v. Osoppo, Oberbaurat im Eisenbahnministerium . . . . Wien
v. Geduly, Ministerialrat, Baudirektor der ungarischen Staatsbahnen . . . . Budapest
Gerstner, Regierungsrat, Generalinspektor der Direktion für die Linien der Staatseisenbahngesellschaft . . . . Wien
Gerstner, Oberbaurat im Eisenbahnministerium . . . . Wien
Giese, Professor, Verkehrstechnischer Oberbeamter des Verbandes Groß-Berlin . . . . Berlin
Gölsdorf, Dr.-Ing., Sektionschef im Eisenbahnministerium . . . . Wien
Goto, Baron, Verkehrsminister . . . . Tokio
Gramberg, Dr., Professor an der Technischen Hochschule . . . . Danzig
v. Grimburg, Hofrat, Direktor der Österreichisch-ungarischen Staatseisenbahngesellschaft a. D. . . . . Wien
v. Grobois, Oberbaurat im Eisenbahnministerium, a. D. . . . . Wien
Groß, Dr., Direktor der orientalischen Bahnen . . . . Konstantinopel
Grünebaum, Ritter v., Dr.-Ing., Oberingenieur im Eisenbahnministerium . . . . . . Wien
Grünthal, Dr., Bahnkonzipist der österr. Staatsbahnen . . . . Wien.
Grunow, Oberregierungsrat, Mitglied des Eisenbahnzentralamtes . . . . Berlin
Grunow, Regierungsrat der kgl. Eisenbahndirektion . . . . Hannover
Hager, Professor an der Technischen Hochschule . . . . München
v. Hanffstengel, Oberingenieur . . . . Berlin
Harprecht, Regierungsbaumeister im Eisenbahnzentralamt . . . . Berlin
Hartwig, Regierungs- und Baurat, Vorstand des Eisenbahnbetriebsamtes . . . . Konitz
Heine, Baurat im Eisenbahnministerium, Reichsratsabgeordneter . . . . Wien
Hentzen, Regierungs- und Baurat, Mitglied des Eisenbahnzentralamtes . . . . Berlin
† **Heubach,** Dr., Ministerialrat im Ministerium für Verkehrsangelegenheiten . . . . . München
v. Hevesy, Ingenieur . . . . Budapest
Hochenegg, Hofrat, Professor an der Technischen Hochschule . . . . Wien
Hoegel, Dr., Generalprokurator beim Obersten Gerichts- und Kassationshof, Professor an der Konsularakademie . . . . Wien

Hoff, Wirkl. Geh. Oberregierungsrat, Ministerialdirektor im Ministerium der öffentlichen Arbeiten . . . . Berlin
Hoogen, Geh. Oberbaurat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten Berlin
Hoyer, Baurat, Professor an der Technischen Hochschule . . . . Hannover
Hruschka, Dr.-Ing., Oberbaurat im Eisenbahnministerium . . . . Wien
Jacomb-Hood, Chefingenieur der London & South Western Ry. Co. . . . . London
Jäckel, Dr., Ministerialkonzipist im Eisenbahnministerium . . . . Wien
Jaenecke, Regierungsbaumeister, Vorstand der Bauabteilung . . . . Mansfeld
Januschka v., Hofrat beim Verwaltungsgerichtshof . . . . Wien
Jelinek, Oberstaatsbahnrat im Eisenbahnministerium . . . . Wien
Joosting, Abteilungsvorstand bei der Gesellschaft für den Betrieb der niederländischen Staatsbahnen . . . . Utrecht
Juster, Dr., Ministerialvizesekretär im Eisenbahnministerium . . . . Wien
Kalmann, Hofrat im Reichsfinanzministerium . . . . Wien
Karakacheff, Generaldirektor-Stellvertreter der bulgarischen Staatseisenbahnen . . . . Sofia
Kemmann, Geh. Baurat . . . . Berlin
Kittel, Dr., Finanzamtmann bei der Generaldirektion der sächsischen Staatseisenbahnen Dresden
Klein, Regierungsbaumeister . . . . Danzig
Klose, Dr.-Ing., Stadtbauingenieur . . . . Berlin
Koellner, Dr. med., Assistent der königl. Universitätsklinik . . . . Berlin
Koernig, Dipl.-Ing. . . . . Berlin
Koromzay, Technischer Direktor der Arader und Czanader Eisenbahn . . . . Arad
Kramař, Baurat im Eisenbahnministerium . . . . Wien
Krasny, Dr., Ministerialrat im Eisenbahnministerium . . . . Wien
Křižik, Herrenhausmitglied, Fabrikbesitzer . . . . Prag
Kupka, kaiserl. Rat, Zentralinspektor der österr. Staatsbahnen, a. D. . . . . Wien
Landsberg, Regierungsbaumeister . . . . Berlin
Lassak, Inspektor der österreichischen Staatsbahnen . . . . Wien
v. Laun, Dr., Universitätsprofessor . . . . Wien
Launhardt, Dr.-Ing., Geh. Regierungsrat, Professor an der Technischen Hochschule . . Hannover
Leese, Dr., Geh. Oberregierungsrat, Vortragender Rat im Reichsamt für die Verwaltung der Reichseisenbahnen . . . . Berlin
Lemercier, Generalsekretär der Französischen Ostbahnen . . . . Paris
v. d. Leyen, Dr., Wirkl. Geh. Rat, ordentlicher Honorar-Professor an der Universität . Berlin
Li Hsieh, Ingenieur (China), derzeit . . . . Danzig
Liharzik, Geh. Rat, Sektionschef a. D. . . . . Wien
v. Licht, Dr. Advokat, Reichsratabgeordneter . . . . Wien
List, Regierungsrat im Ministerium für Verkehrsangelegenheiten . . . . München
v. Littrow, Hofrat im Eisenbahnministerium . . . . Wien
Loebl, k. u. k. Feldmarschalleutnant . . . . Wien
Loehr, Ritter v., Hofrat, Mitglied des Patentamtes . . . . Wien
Löning, Dr., Geh. Regierungsrat, Professor an der Universität . . . . Halle
Lucas, Geh. Hofrat, Professor an der techn. Hochschule . . . . Dresden
Lüchou, Inspektor der finnländischen Staatsbahnen . . . . Helsingfors
Luithlen, Oberinspektor der Generalinspektion der österreichischen Eisenbahnen . . . Wien
Lundberg, Eisenbahndirektor . . . . Stockholm
Marek, Geh. Rat, Minister a. D. . . . . Wien
v. Marx, Ministerialrat, Präsident der Direktion der ungarischen Staatsbahnen . . . . Budapest

Marx, Oberregierungsrat, Eisenbahnzentralamt . . . . Berlin
Matibel, Regierungsrat im Eisenbahnzentralamt . . . . Berlin
Melan, Hofrat, Professor an der Deutschen Technischen Hochschule . . . . Prag
Melnitzky, Oberingenieur im Eisenbahnministerium . . . . Wien
Merkel, Regierungs- und Baurat, Mitglied der Eisenbahndirektion . . . . Stettin
Mertens, Dr., Geh. Regierungsrat, Mitglied der Eisenbahndirektion . . . . Bromberg
Metzeltin, Regierungsbaumeister . . . . Hannover
Meyer, Dr., Geh. Rat, Minister a. D., Präsident der statist. Zentralkommission . . . . Wien
† **Mischler,** Präsident der statistischen Zentralkommission . . . . Wien
v. Mühlenfels, Eisenbahndirektionspräsident a. D. . . . . Berlin
Mündl, Dr., Kaiserl. Rat, Oberinspektor der Südbahn . . . . Wien
Nebesky, Oberbaurat im Eisenbahnministerium . . . . Wien
v. Neumann, Dr., Ministerialrat im Handelsministerium . . . . Budapest
Niboer, J. H. Jonckers, Dr., Referendaris der Gesellschaft für den Betrieb von Staatseisenbahnen . . . . Utrecht
Nowak, Dr.-Ing., Professor an der Deutschen Technischen Hochschule . . . . Prag
Obermayer, Oberingenieur im Eisenbahnministerium . . . . Wien
Oder, Dr.-Ing., Professor an der Technischen Hochschule . . . . Danzig
Pforr, Regierungsbaumeister a. D., Direktor der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft . . Berlin
Pichler, Oberbaurat, Baudirektor der Südbahn a. D. . . . . Wien
Pilz, Vizepräsident der Finanzlandesdirektion . . . . Graz
Pisko, Dr., Gerichtssekretär, Privatdozent an der Universität . . . . Wien
† **Pollak,** Dr., Ministerialrat im Eisenbahnministerium . . . . Wien
Pollak, Bauoberkommissär der österr. Staatsbahnen . . . . Wien
Poschenrieder, Oberingenieur der Siemens & Schuckert-Werke . . . . Wien
Preyer, Dr., Landrichter . . . . Elberfeld
Quaatz, Regierungsrat, Mitglied der Eisenbahndirektion . . . . Essen
Rabut, Chefingenieur der französischen Staatsbahnen . . . . Paris
Rank, Ministerialrat im Eisenbahnministerium a. D. . . . . Wien
Raspottnigg, Dr., Ministerialsekretär im Finanzministerium . . . . Wien
Reissner, Professor an der techn. Hochschule . . . . Aachen
Reitler, Staatsbahnrat der österreichischen Staatsbahnen . . . . Wien
Renaud, Geheimer Regierungsrat im Ministerium der öffentl. Arbeiten . . . . Berlin
Riesenfeld, Dr., Bahnoberkommissär der österreichischen Staatsbahnen . . . . Olmütz
Rihosek, Oberbaurat im Eisenbahnministerium . . . . Wien
Rimrott, Dr.-Ing., Präsident der Eisenbahndirektion . . . . Danzig
Rinaldini, Freiherr v., Oberstaatsbahnrat im Eisenbahnministerium . . . . Wien
Ritter-Záhony, Ritter v., Dr., Geh. Regierungsrat, Vortragender Rat im Reichseisenbahnamt . . . . Berlin
Rosenthal, Dr., Geh. Justizrat, Universitätsprofessor . . . . Jena
v. Rosmanith, Dr., Chefarzt der Südbahn . . . . Wien
Rosner, Ministerialrat im Eisenbahnministerium . . . . Wien
Roth, Geh. Rat, Generaldirektor der badischen Staatsbahnen . . . . Karlsruhe
Rumler, Freiherr v., Dr., Sektionschef im Eisenbahnministerium . . . . Wien
Rybák, Oberbaurat im Eisenbahnministerium . . . . Wien
Salomon, Chefingenieur der französischen Ostbahnen . . . . Paris
Sanzin, Dr.-Ing., Honorardozent, Maschinen-Oberkommissär im Eisenbahnministerium Wien
Sarmézey, Direktor der Arad-Csanader-Eisenbahnen . . . . Arad

Saurau, Oberbaurat im Eisenbahnministerium . . . . Wien
† **Schacky, Freiherr v.,** Staatsrat im Ministerium für Verkehrsangelegenheiten . . . . München
Schäfer, Geh. Baurat . . . . Hannover
v. Schaewen, Geh. Regierungsrat, Vortragender Rat im Ministerium der öffentlichen Arbeiten Berlin
Schapper, Regierungsassessor . . . . Kattowitz
Scheichl, Oberbaurat im Eisenbahnministerium . . . . Wien
Schiestl, Dr., Staatsbahnrat im Eisenbahnministerium . . . . Wien
Schimpff, Professor an der Technischen Hochschule . . . . Aachen
Schleinitz, Freiherr v., Assistent an der Techn. Hochschule . . . . Hannover
Schlesier, Geh. Oberregierungsrat, Vortragender Rat im Reichseisenbahnamt . . . . . Berlin
Schlesinger, Dr., Ministerialrat im Eisenbahnministerium . . . . Wien
Don Schneidewind, Generaldirektor der argentinischen Staatsbahnen a. D. . . . . . . Buenos Aires
Schoeller, Direktor des kommerziellen Dienstes der französischen Nordbahn . . . . . Paris
v. Schonka, Dr., Sektionschef a. D., Präsident der Donau-Dampfschiffahrtsgesellschaft Wien
Schreiber, Dr., Sektionschef a. D. . . . . Wien
Schroeder, Generaldirektor der Schlafwagengesellschaft . . . . Brüssel
Schulte, Regierungsbaumeister Georgsmarienhütte bei . . . . Osnabrück
Schuster, Zivilingenieur, Fabrikdirektor . . . . Wien
Schuster, Generaldirektor der Witkowitzer Gewerkschaft . . . . Witkowitz
Schützenhofer, Hofrat a. D. . . . . Wien
Schützenhofer jun., Oberingenieur im Eisenbahnministerium . . . . Wien
Schwab, Dr., Oberinspektor der österr. Staatsbahnen a. D. . . . . Wien
† **Schwechten,** Dr., Geh. Sanitätsrat . . . . Berlin
Seefehlner, Direktor der Union-Elektrizitätsgesellschaft . . . . Wien
Seidler, Dr., Sektionschef im Ackerbauministerium . . . . Wien
Seydel, Dr., Regierungsrat, Mitglied des Eisenbahnzentralamtes . . . . Berlin
v. Seydewitz, Geh. Rat, Finanzminister . . . . Dresden
Slovsa, Dr.-Ing., Maschinenoberkommissär im Eisenbahnministerium . . . . Wien
Spängler, Direktor der städtischen Straßenbahnen . . . . Wien
Spitzner, Ministerialrat im Eisenbahnministerium . . . . Wien
Steinbiß, Präsident der Eisenbahndirektion . . . . Kattowitz
Steiner, Dr.-Ing., Privatdozent, Oberkommissär der Generalinspektion der österr. Eisenbahnen . . . . Wien
v. Stieler, Präsident der Generaldirektion der württembergischen Staatsbahnen . . . . Stuttgart
v. Stockert, Professor an der Technischen Hochschule . . . . Wien
Strange, Chefingenieur der Madras and Southern Railway . . . . Mahratta, Indien
Suadicani, Ober- und Geh. Baurat, Mitglied der Eisenbahndirektion . . . . Berlin
Tanneberger, Regierungs- und Baurat, Vorstand des Maschinenamtes . . . . Göttingen
Thumb, Vizeinspektor der städtischen Straßenbahnen . . . . Wien
Trnka, Dr.-Ing., Oberbaurat im Eisenbahnministerium . . . . Wien
Troske, Professor an der Technischen Hochschule . . . . Hannover
Ulrich, Wirkl. Geh. Oberregierungsrat, Eisenbahndirektionspräsident a. D. . . . . . . Wilhelmshöhe bei Kassel
Valatin, Oberingenieur der Ganzschen Elektrizitätsgesellschaft . . . . Budapest
v. Voelcker, Ministerialrat im Ministerium für Verkehrsangelegenheiten . . . . München
Waldeck, Dr., Regierungsassessor der Eisenbahndirektion . . . . Elberfeld
Wangnick, Regierungsbaumeister . . . . Berlin
Wegele, Professor an der Technischen Hochschule . . . . Darmstadt

Wehrenfennig, Baurat, Zentralinspektor der österreichischen Nordwestbahn a. D. . . Wien
Weihe, Professor an der Technischen Hochschule . . . . Berlin
v. Weikard, Ministerialrat a. D. . . . . München
v. Weiß, Geh. Rat im Ministerium für Verkehrsangelegenheiten . . . . München
Weißenbach, Präsident der Generaldirektion der Schweizerischen Bundesbahnen a. D. Bern
Weißenbruch, Direktor der Belgischen Staatsbahnen, Generalsekretär der internationalen Eisenbahnkongresse . . . . Brüssel
Wernekke, Regierungsrat, Mitglied des kaiserl. Patentamtes . . . . Berlin
Wielemans v. Monteforte, Oberingenieur im Eisenbahnministerium . . . . Wien
Wietz, Inspektor im Eisenbahnministerium . . . . Wien
Willinger, Ministerialrat im Eisenbahnministerium a. D. . . . . Wien
Winkler, Dr., Direktor des Berner Eisenbahnzentralamtes a. D. . . . . Bern
Wittek, Ritter v., Dr., Geh. Rat, Eisenbahnminister a. D. . . . . Wien
Woerner, Baudirektor der elektrischen Stadtbahn . . . . Budapest
Wolff, Dr., Regierungsrat, Mitglied der Eisenbahndirektion . . . . Halle a. d. Saale
Wrba, Geh. Rat, Eisenbahnminister a. D. . . . . Wien
† **Ziffer v. Teschenbruck,** Zivilingenieur . . . . Wien
Zimmermann, Geh. Oberbaurat . . . . Mannheim
v. Zluhan, Präsident, Abteilungsvorstand der kgl. Generaldirektion der württemb. Staatseisenbahnen . . . . Stuttgart
Zoche, Regierungs- und Baurat, Mitglied der Eisenbahndirektion . . . . Danzig

F.

Fahrpersonal, das am Eisenbahnzuge tätige Personal, das wiederum in Lokomotiv- und Zug- oder Zugbegleitpersonal unterschieden zu werden pflegt. Zu dem Lokomotivpersonal werden Führer und Heizer der Maschine, zu dem Zug- oder Zugbegleitpersonal Zugführer, Oberschaffner, Packmeister, Schaffner, Wagenwärter, Bremser der Züge gerechnet, s. Beamte

Fahrplan *(time table; horaire des trains; orario dei treni)*, die Regelung der Zug- und Lokomotivfahrten nach Ort und Zeit.

Inhalt:

I. Allgemeines.

Der F. bildet die Vorbedingung für die Zugfahrten. Durch ihn werden zwischen der Anfangs- und Endstation der Fahrt die Abfahrts- und Ankunftszeiten, sowie die Durchfahrtszeiten der Züge auf Zwischenstationen festgesetzt.

Die Anzahl der in den F. aufzunehmenden Züge soll mindestens dem gewöhnlichen Bedarf und den darüber hinaus vorauszusehenden gesteigerten Anforderungen entsprechen. Im Gegensatz zu einem derartigen, nur die nächstgelegenen Bedürfnisse deckenden F. steht der, der die Höchstzahl der Züge enthält, die auf der Bahn überhaupt verkehren können.

Je nach dem Verkehrszweck der Bahn sind im F. entweder Personen- und Güterzüge oder nur eine dieser Zuggattungen enthalten, während der F. bei weniger entwickelten Verkehrsbedürfnissen durch gemischte Züge beiden Anforderungen gerecht zu werden sucht (s. Betriebssystem). Im ersteren Falle sind für die Anordnung des F. die Bedürfnisse des Personenverkehrs bestimmend. Der Güterzugfahrplan muß im Rahmen der durch die Personenzüge gegebenen Verkehrsbedingungen, unter möglichster Wahrung seiner Sonderbedürfnisse, entworfen werden. Es kommen demnach beide Verkehrsarten – obwohl ein einheitliches Ganzes bildend – im F. getrennt zum Ausdruck, weshalb auch zwischen Personenzug- und Güterzugfahrplan zu unterscheiden ist. Innerhalb beider Verkehrsarten sind die einzelnen Zuggattungen in ihrem Verhältnis untereinander zu berücksichtigen, woraus sich wieder neue Umstände für die Fahrplanbildung ergeben.

F. die nur Personen- oder nur Güterzüge enthalten, bilden die Ausnahmen (Stadtbahnen ausschließlich für den Personenverkehr, Schlepp- und Verbindungsbahnen ausschließlich für den Güterverkehr u. s. w.).

Die F. werden nach einer für das betreffende Land oder für ein Verkehrsgebiet einheitlich festgesetzten Zeitrechnung aufgestellt (s. Eisenbahnzeit).

II. Grundlagen für die Aufstellung der F.

1. Volkswirtschaftliche Gesichtspunkte.

Im F. sollen die wirtschaftlichen Bedürfnisse des Verkehrs möglichst weitgehend berücksichtigt werden.

Je entwickelter die wirtschaftlichen Verhältnisse sind, desto reicher wird die Gliederung innerhalb der Personen und Güter befördernden Züge zum Ausdrucke kommen. Nach der Wichtigkeit und Verschiedenheit der angestrebten Zwecke müssen dann im F. Zuggruppen gebildet werden, deren unterscheidendes Merkmal ihre verschiedene Geschwindigkeit bildet. Die schnellst verkehrenden Züge werden für die größten Entfernungen und zur Herstellung möglichst rascher Verbindungen mit den wichtigsten Verkehrspunkten in Betracht kommen. Im Umkreis der letzteren bilden sich in der Regel Gebiete mit besonderen, im Vergleich zu den allgemeinen, erhöhten Verkehrsbedürfnissen. Man hat dann zwischen den

Bedürfnissen des Fern- und des Orts- oder Nahverkehrs zu unterscheiden, und zwar soll der Fernverkehr von dem Nahverkehr soweit irgend möglich getrennt werden. Es sind demgemäß die (durchgehenden) Züge, die dem Fernverkehr dienen, von der Bedienung des Nahverkehrs zu befreien, während dieser letztere durch Lokalzüge zu besorgen ist.

Die Schnellzüge, zur Verbindung von großen Verkehrszentren bestimmt und von der überwiegenden Mehrheit des Publikums zu diesem Zweck benutzt, sollen möglichst wenige Anhaltepunkte erhalten und ist bei der Festsetzung der Lokalzüge darauf Rücksicht zu nehmen, daß die durchfahrenen Zwischenstationen Verbindungen nach und von den Schnellzügen in den Hauptstationen erhalten.

Bei Anordnung der dem internationalen Personenverkehr dienenden Züge ist auf zweckmäßige Abfahrts- und Ankunftszeiten von den Ausgangs- und an den Endstationen (auch bedeutenden Zwischenstationen) Rücksicht zu nehmen und, soweit dies bei der Abhängigkeit von den beteiligten Bahnen zulässig, die Anordnung der Züge zu treffen, daß die Ankunfts- und Abfahrzeiten der Schnellzüge in großen Städten nicht in allzufrühe Morgen- oder allzu späte Abendstunden fallen.

Es liegt in der Natur der Verhältnisse, daß wesentliche Änderungen hinsichtlich der für solche Züge einmal bestimmten Lage verhältnismäßig weniger oft vorkommen, da einerseits die Verhandlungen mit den beteiligten Bahnverwaltungen schwer durchführbar sind und anderseits eine möglichste Beständigkeit der F. gerade für solche Züge mit Rücksicht auf die vielfachen Einwirkungen auf geschäftliche und sonstige Verhältnisse auch im Interesse des reisenden Publikums in hohem Grad erwünscht ist.

Die Erstellung der F. für den Lokalverkehr setzt eine zuverlässige und eingehende Kenntnis der betreffenden Verhältnisse voraus, damit dem vorhandenen Verkehrsbedürfnisse durch zweckmäßige F. ausreichend Rechnung getragen werde. Insbesondere ist dafür Sorge zu tragen, daß die Stationen in kleineren Orten zum Wahrnehmen gerichtlicher Fristen und sonstiger Geschäfte bei Behörden, zum Besuch von Märkten, Schulen u. s. w. Zugsverbindungen erhalten, die die Abfahrt in den Morgenstunden und die Rückkehr in den Nachmittagstunden desselben Tages ermöglichen. Eigenartige Anforderungen an den F. ergeben sich außerdem noch in der Nähe großer Städte. Zunächst muß im Interesse der in den Vororten lebenden Geschäftsleute, Beamten und Arbeiter u. s. w. der F. so gestellt werden, daß das Wohnen in den Außenorten ohne wesentliche Unbequemlichkeiten die vielseitigen Beziehungen zu der Großstadt (Wahrnehmung von Berufspflichten, Ermöglichung des Besuchs von Schulen, Kirchen, wissenschaftlichen, Kunst- und Vergnügungsanstalten) aufrecht zu erhalten gestattet, daß sich daher eine Anzahl von Zügen dem ortsüblichen Beginn, bzw. Schluß der Amts-, Geschäftsstunden, Arbeitszeit, Schulzeit u. s. w. anschließt.

Anderseits soll in der Nähe großer Städte aus sozialer Rücksicht dafür gesorgt werden, daß die Bewohner solcher Städte zur Sommerszeit innerhalb eines Tages Ausflüge in die nächste Umgebung zu machen Gelegenheit haben. Dieser Vergnügungsverkehr gestaltet sich in betriebstechnischer Hinsicht meist als eine Belastung der Eisenbahnen, da der Verkehrsumfang an einzelnen Tagen, namentlich an Sonn- und Feiertagen von der Witterung und sonstigen Zufälligkeiten abhängig ist, nicht im voraus bestimmt und unter Umständen nur durch die größte Inanspruchnahme des Personals und des Betriebsmaterials bewältigt werden kann.

Die Gliederung des Güterfahrplans wird durch die Art der zu befördernden Güter und die besonderen Bedürfnisse beeinflußt. Bestimmte Massengüter werden mit geschlossenen Zügen, deren F. den besonderen Bedürfnissen angepaßt sind, befördert. Auf diese Weise kommt im F. nicht nur das Maß des Verkehrsbedürfnisses, sondern auch die Vielseitigkeit der volkswirtschaftlichen Verhältnisse zum Ausdruck. Wenn die zu befördernden Güter in solchen Massen vorhanden sind, daß ihre Sonderbeförderung mit entsprechend angepaßten Zügen möglich ist, ergeben sich daraus, trotz der größeren Gliederung des F., betriebstechnisch günstige Umstände. Für jede Gattung dieser Güter bestehen dann in der Regel gemeinsame Zielstationen, nach denen die Züge, ohne Rücksicht auf den Zwischenverkehr, geleitet werden können. Der Wagenumlauf wird dadurch beschleunigt und der Fahrdienst vereinfacht. Derartige Gliederungen des Zugverkehrs kommen in der Regel in bestimmten Industriegebieten und im Bereich großer Hafenstädte vor. Bei den letzteren kommt dann noch die vielfach für den Schiffsverkehr gebotene und durch die den Sonderzwecken angepaßte Gliederung des Güterdienstes ermöglichte Beschleunigung der Zu- und Abfuhr in Betracht.

Die gleichen Gesichtspunkte gelten für die Beförderung der Einzelgüter (Stückgutverkehr). Je reicher entwickelt die volkswirtschaftlichen Verhältnisse sind, um so mehr Bezug- und Aufgabestationen ergeben sich. Es kann dann die Verladung und Beförderung planmäßig geregelt und dadurch eine Abkürzung der Beförderungszeit und Vereinfachung der örtlichen Verrichtungen erzielt werden. Auch für diese Bedürfnisse muß im F. vorgesorgt werden, so daß neben den Zügen für die Beförderung der Massengüter auch noch die für die Beförderung der Einzelgüter in Betracht kommen.

In jedem Falle bildet das Vorhandensein entsprechender Gütermengen und entsprechender Handels- und Industriemittelpunkte die Voraussetzung für die Unterteilung des Güterverkehrs. In dem Maße, als diese Voraussetzungen mangeln, nimmt auch die Gliederung des F. ab. Die Beförderung erfolgt dann mit gemeinsamen Zügen, deren F. den verschiedenartigsten Bedürfnissen Rechnung tragen muß und der daher wesentlich schwerfälliger wird. Die unterste Stufe dieses Entwicklungsganges bilden die Lokal- und Sekundärbahnen, bei denen schließlich jede Gliederung des F. entfällt und die gesamten Verkehrsbedürfnisse (Personen- und Güterdienst) nur durch eine Zuggattung befriedigt werden. Die mehr oder minder mannigfaltige Gliederung der F. ist also immer nur eine Folge der größeren oder geringeren Entwicklung der volkswirtschaftlichen Verhältnisse.

Neben den erörterten Umständen ist vom Standpunkt der Befriedigung des Verkehrsbedürfnisses auch die Beförderungsdauer von ausschlaggebender Bedeutung.

Bei hoher Entwicklung von Handel und Industrie wird die durch Erhöhung der Fahrgeschwindigkeit (s. d.) anzustrebende Zeitersparnis die Einrichtung aller Verkehrsmittel

derart beeinflussen, daß gegenüber den hieraus erwachsenden Vorteilen selbst die Erhöhung der Beförderungskosten in den Hintergrund treten kann. Bei der Steigerung der Verkehrsgeschwindigkeiten kommen übrigens auch die dadurch erreichten betriebstechnischen Vorteile in Betracht (rascherer Wagenumlauf und verminderter Wagenbedarf, Vergrößerung der Leistungsfähigkeit der Bahnhofsanlagen [s. Fahrzeit]).

In bestimmten Zeitabschnitten des Jahres wechseln Erzeugungs- und Verbrauchsbedürfnisse. Gleichlaufend damit ändern sich die Bedürfnisse des Personen- und Güterverkehrs. Aus diesen Verhältnissen heraus haben sich die zwei Fahrplanabschnitte – Sommer- und Winterfahrplan – entwickelt. Durch entsprechende Anordnung des Zugverkehrs tragen sie den verschiedenartigen Erfordernissen des Verkehrs in den beiden Abschnitten Rechnung. Innerhalb dieser Zeitabschnitte können sich dann noch kleinere Zeiträume mit abweichenden, durch örtliche Verhältnisse bedingten Bedürfnissen ergeben (z. B. Kohlenverkehr im Herbst, Rübenverkehr für Zuckerfabriken, Ernteausfuhr u. s. w.), die wieder entsprechend berücksichtigt werden müssen.

Ursprünglich bestand keine bestimmte Regel für den Wechsel der F. Es ergab sich jedoch bald die Notwendigkeit, den besonderen Anforderungen der Sommers- und Winterszeit Rechnung zu tragen. Während in der Sommerszeit der Personenverkehr meist stärker als zur Winterszeit ist, gewinnt in den Herbst- und Wintermonaten der Güterverkehr durch den gesteigerten Bedarf an Brennmaterialien und die nach der Erntezeit beginnende Beförderung des Getreides und sonstiger Feldfrüchte (Kartoffeln, Rüben) sowie überhaupt durch die sich lebhafter gestaltende Geschäftstätigkeit einen größeren Umfang. Für den Sommerfahrplan galt früher bei den an den Fahrplankonferenzen beteiligten Bahnen die Zeit vom 1. Juni bis 30. September und für den Winterfahrplan die Zeit vom 1. Oktober bis 31. Mai.

Seit 1891 ist bei der Mehrzahl der Verwaltungen der Beginn des Sommerfahrplanes mit 1. Mai, der des Winterfahrplanes mit 1. Oktober festgesetzt.

2. Einfluß der Bahnanlagen auf die Fahrplanbildung.

Die Fahrplanbildung hat auf die Leistungsfähigkeit der Bahnanlagen und der Betriebsmittel Rücksicht zu nehmen. Die ein-, zwei- oder mehrgleisige Anlage der Bahn sowie die Aufnahmeverhältnisse der Bahnhofgleise sind in erster Linie maßgebend. Bei doppelgleisigen Bahnen kann eine Begegnung der Züge in entgegengesetzter Richtung sowohl in den Stationen als auch auf der freien Strecke erfolgen, während Überholungen von Zügen nur in den Stationen stattfinden können. Auf eingleisigen Strecken können Kreuzungen und Überholungen nur in den Stationen erfolgen. Auf mehrgleisigen Strecken können Überholungen auch auf offener Strecke stattfinden. Die Anzahl der Züge, die in einer Station gleichzeitig aufgenommen werden können, ist durch die Anzahl der hierfür vorgesehenen Gleise gegeben.

Beim Zusammentreffen personenführender Züge muß deren Aufstellung und die Möglichkeit ungefährdeten Zu- und Abganges der Reisenden dann im F. besonders berücksichtigt werden, wenn in der Station getrennte Bahnsteige, Übergangstege oder Personentunnel nicht vorgesehen sind und demnach das Aus- und Einsteigen der Reisenden mit Gleisüberschreitungen verbunden ist.

Die Züge können entweder im Zeit- oder im Raumabstande einander folgen.

Infolge der der Zugfolge im Zeitabstande anhaftenden Mängel ist an ihre Stelle fast durchweg das Fahren im Raumabstande eingeführt worden (s. Zugfolge).

3. Zuggattungen.

Vorschriften für die Einteilung der Züge sind in Deutschland in der BO., in Österreich in der EBO. und den Grundzügen der Vorschriften für den Verkehrsdienst vorgesehen, und zwar:

In Deutschland.

Nach den Fahrdienstvorschriften (§ 5) sind zu unterscheiden:

A. Regelmäßig verkehrende Züge – im Fahrplanbuch für den täglichen oder den Verkehr an bestimmten Tagen vorgesehene Züge.

B. Nicht regelmäßig verkehrende Züge (Sonderzüge), u. zw.:

Bedarfszüge (auch Lokomotivzüge, Vor- und Nachzüge) – im Fahrplanbuch für den Bedarfsfall vorgesehen.

Sonderzüge – die auf besondere Anordnung zu fahren sind.

Nach ihrer Bestimmung werden die Züge eingeteilt in:

Schnellzüge (Luxuszüge, D-Züge),
Eilzüge,
Personenzüge,
Triebwagenzüge,
Militärzüge,

Vieh- und Eilgüterzüge,

Güterzüge, Arbeitszüge, Hilfszüge, Probezüge.

Jeder Zug erhält eine Nummer. Diese wird der Zuggattung beigesetzt. Vor- und Nachzüge werden mit der Nummer des Hauptzuges und dem Zusatz „Vorz." oder „Nz." bezeichnet. Mehrere Vor- oder Nachzüge sind als 1., 2. u. s. w. „Vorz." oder „Nz." zu bezeichnen.

Nach § 54 der BO. gelten die vorwiegend der Personenbeförderung dienenden Züge als Personenzüge, die vorwiegend der Güterbeförderung dienenden als Güterzüge, auch wenn jene zur Güterbeförderung, diese zur Personenbeförderung mitbenutzt werden.

Hinsichtlich der Rangordnung ist festgesetzt: Sonderzüge allerhöchster und höchster Herrschaften haben in der Regel den Vorrang vor den übrigen Zügen, die Schnell- und Eilzüge vor den Personen- und Güterzügen, die Personenzüge vor den Güterzügen, die Eilgüterzüge vor den Frachtgüterzügen, die Fern- und Durchgangsgüterzüge vor den Nahgüterzügen.

In Österreich.

Die Züge werden eingeteilt in:

A. Gewöhnliche Züge (fahrplanmäßig täglich verkehrende).

B. Außergewöhnliche Züge, u. zw:

1. Erforderniszüge – im Fahrplane für Bedarfsfälle vorgesehen. Hierher gehören auch die Militärzüge.

2. Abgeteilte Züge – im F. nicht vorgesehen, werden mit Fahrzeiten und Aufenthalten des zu teilenden Zuges im bestimmten Raumabstand in Verkehr gesetzt.

3. Sonderzüge – bei besonderen Anlässen nach eigens aufgestelltem F.

4. Dienstzüge (Hilfs- oder Schneepflugfahrten u. s. w.) – bei außergewöhnlichen Anlässen ohne F.

Alle im F. vorgesehenen Züge müssen mit Ordnungsnummern versehen sein. Die Züge in der Richtung vom Anfangspunkt der Bahnlinie erhalten die ungeraden Nummern, die Züge in der entgegengesetzten Richtung die geraden Nummern.

Zur Feststellung der Kreuzungen und des Vorfahrens der Züge ist eine Rangordnung festgesetzt, die mit der Einteilung der Züge nach ihrer Bestimmung sowie mit der Zugnumerierung aus der folgenden Zusammenstellung ersichtlich ist. In den Verkehrsvorschriften wird die Rangordnung der Züge unter Auflassung der Rangnummern wie in Deutschland geregelt.

Einteilung der Züge nach ihrer Bestimmung	Zugnummer
Hofzüge	–
Schnell-, Expreß- und Luxuszüge	1–10
Personenzüge (Post- und Lokalpersonenzüge)	11–50
Gemischte Züge	51–60
Militärzüge	61–70
Gütereilzüge	61–70
Güterzüge	71–99
Lokomotivzüge	Mit Nummern und Buchstaben
Arbeitszüge	Mit Buchstab.

Was die Einteilung der Personenzüge in anderen Ländern anbelangt, so nennt man in Belgien die Schnellzüge Trains express, u. zw. gibt es solche, die nur I. Klasse, oder I. und II. Klasse führen, und solche mit allen drei Klassen. Die Trains ordinaires, den gewöhnlichen Personenzügen Deutschlands und Österreichs entsprechend, halten in der Regel in allen Stationen. Die Trains légers in Belgien entsprechen im wesentlichen jenen der französischen Bahnen (Fahrgeschwindigkeit etwa 50 bis 55 *km* in der Stunde); Trains tramways, leichte Züge, bei denen eine Gepäckabfertigung nicht stattfindet, haben außer in den Stationen auch in den Haltepunkten Aufenthalte.

In Frankreich unterscheidet man:

a) Trains express, die mit großer Geschwindigkeit zur Verbindung bedeutender Stationen verkehrenden Züge, die große Entfernungen ohne Anhalte zurücklegen; *b)* Trains directs, mit gewöhnlicher Personenzuggeschwindigkeit und in kleineren Stationen nicht anhaltende Züge; *c)* Trains semi-directs, von der gleichen Fahrgeschwindigkeit wie die vorhergehenden, aber nur auf einem Teil ihrer Verkehrsstrecke die kleineren Stationen überfahrend, in dem anderen Teil in sämtlichen Stationen anhaltend; *d)* Trains omnibus, Züge mit Aufenthalt in sämtlichen Stationen; *e)* Trains légers, die aus einer geringen Wagenzahl bestehen (nicht mehr als 16 Achsen) und auch bezüglich der Häufigkeit der Aufenthalte sowie gewisser Erleichterungen (Schutzwagen, Bedienungsmannschaft u. s. w.) den anderwärts bestehenden Sekundärzügen ähnlich sind, sich aber von den letzteren durch bedeutend höhere Fahrgeschwindigkeiten wesentlich unterscheiden.

In Italien werden die Schnellzüge als Treni diretti und Treni direttissimi, die gewöhnlichen Personenzüge mit Aufenthalten in allen Stationen als Treni omnibus bezeichnet. Treni direttissimi sind die Schnellzüge erster Ordnung, die nur Wagen I. Klasse führen und lediglich in den großen Städten Aufenthalt haben. Außerdem finden sich in Italien Treni accelerati und Treni economici (Sekundärzüge).

In den Niederlanden werden unterschieden: Schnellzüge (einschließlich Luxus- und D-Züge), Personen- und gemischte Züge.

In der Schweiz gibt es Expreßzüge mit sehr kurzen Fahrzeiten und wenig Aufenthalten, Schnellzüge mit etwas längeren Fahrzeiten und mehr Aufenthalten und gewöhnliche Personenzüge mit Aufenthalten in allen Stationen.

In England unterscheidet man Express und Mail trains (Schnellzüge), Fast und ordinary trains (beschleunigte und gewöhnliche Personenzüge) und Parlamentszüge (Arbeiterzüge, ausschließlich für III. Klasse).

Hinsichtlich der Einteilung der Güterzüge, sei bemerkt, daß in Deutschland Eilgüterzüge, Fern-, Durchgangs- und Nah- oder Stückgüterzüge unterschieden werden.

In Österreich unterscheidet man direkte (Transit)- und Sammel- (Manipulations-) Güterzüge. Bei den österreichischen Staatsbahnen bestehen seit 1913 noch besondere Ferngüterzüge für die Beförderung von Wagenladungsgütern über einen Direktionsbezirk hinaus.

In Belgien und Frankreich pflegt man zu unterscheiden: *a)* Trains directs zur Vermittlung des Verkehrs zwischen den Hauptplätzen; *b)* Trains demidirects, die nur auf einem Teil ihres Laufs dem Zweck der direkten Güterzüge dienen; *c)* Trains omnibus, hauptsächlich für den Dienst der kleinen Stationen, und *d)* Trains locaux, die die Wagen von der Verladungsstation zu der Station führen, auf der sie in durchgehende Züge eingestellt werden.

In Italien unterscheidet man: Treni diretti für Entfernungen von mehr als 150 *km*, Treni omnibus für kürzere Entfernungen und Treni raccoglitari, die Wagen mit unvollständiger Ladung befördern und in den Zwischenstationen Waren aufnehmen und abgeben.

Bei den niederländischen Staatsbahnen teilt man die Güterzüge ein in: Omnibuszüge für den Dienst kleiner Stationen, direkte Züge für den Verkehr bestimmter Stationen, Eilgüterzüge, Fakultativzüge, Spezialzüge für industrielle Anlagen u. s. w.

In England gibt es Goods-trains, gewöhnliche Güterzüge, Fast goods-trains und Express goods-trains; erstere den Verkehr der Anschlußstrecken untereinander vermittelnd, letztere das Durchgangsgut für weitere Entfernungen führend, ferner Pick up goods-trains, denen die Stations- und Ausladewagen beigegeben werden.

III. Darstellungsarten der F.

Die äußere Form der Fahrplandarstellung ist je nach dem Zwecke verschieden. Im allgemeinen hat man hierbei den Aushangfahrplan, den bildlichen F., die Fahrplanbücher für Dienstzwecke und die Kursbücher zu unterscheiden.

In den Anfängen des Eisenbahnwesens wurden für die Zwecke der Reisenden und für den Dienstgebrauch die gleichen F. verwendet. Mit der fortschreitenden Entwicklung des Verkehrs wurden jedoch die F. immer umfangreicher und vielgestaltiger. Es wurde die gesonderte Fahrplandarstellung für die verschiedenen Gebrauchszwecke und Bedürfnisse notwendig, u. zw.:

1. F. für den Reiseverkehr;
2. F. für den dienstlichen Gebrauch.

1. F. für das Publikum.

Ihr Zweck ist, den Reisenden eine übersichtliche Darstellung der Zugverbindungen auf den einzelnen Strecken mit den Zeitangaben für alle Haltestellen, den Anschlußverbindungen, den bei den einzelnen Zügen geführten Wagenklassen, Kurs-, Schlaf- und Speisewagen sowie der sonst vorgesehenen Einrichtungen (Bahnhofwirtschaften, Wasch- und Ankleideräume u. s. w.) zu geben.

Hierbei werden gewöhnlich die Stationsnamen für beide Richtungen nur einmal in der Mitte der Spalte angegeben, während die Abgangs- und Ankunftszeiten zu beiden Seiten der Stationsnamen derart eingesetzt sind, daß sie für die eine Verkehrsrichtung von oben nach unten, für die andere von unten nach oben zu lesen sind.

Neben den Stationsnamen und Fahrzeiten sind in der Regel die Stationsentfernungen, bisweilen auch die Fahrpreise angeführt.

Bei den Zeitangaben werden die Nachtzeiten von 6 Uhr abends bis 5 Uhr 59 Min. früh durch Unterstreichen der Minutenziffern gekennzeichnet. In einzelnen Ländern – soweit Europa in Frage kommt, zurzeit in Belgien, Frankreich, Italien, Spanien und Portugal – werden abweichend hiervon die Tages- und Nachtzeiten, beginnend um Mitternacht, von 1 bis 24 Stunden durchgezählt (s. Eisenbahnzeit). Die Bedarfsaufenthalte werden unter Beifügung der Verkehrszeiten nach Maßgabe des vorhandenen Raumes einheitlich, wie folgt, dargestellt:

× = Aufenthalt nach Bedarf;
a = „ nur zum Aussteigen;
e = „ nur zum Einsteigen.

Die Aushang- oder Wandfahrpläne werden in einzelnen Blättern aufgelegt, deren Höhe einheitlich mit 1 *m*, 0·5 *m* oder 0·25 *m* vereinbart ist. Auf jedem Blatt ist der F. einer oder mehrerer Strecken zusammengestellt, die miteinander in Verbindung stehen oder einem Verkehrsgebiete angehören. Zur besseren Übersicht ist in der Regel eine Kartenskizze eingefügt. Jeder F. ist mit einer Ordnungsnummer versehen, die mit der Nummer der Strecke auf der Karte übereinstimmt. Die Aushangfahrpläne werden an den Wänden der Bahnhofvorräume, der Gänge, Bahnsteige u. s. w. angebracht. Vielfach werden auch freistehende hölzerne oder eiserne Fahrplanständer verwendet (s. Abfahrts- und Ankunftsanzeiger). Zur besseren Übersicht werden in Deutschland und Österreich-Ungarn die eigenen Aushangfahrpläne (s. d.) der Bahnverwaltung auf hellgelbem und die Pläne der fremden Verwaltungen auf weißem Papier aufgelegt.

Die Kursbücher werden in Buchform hergestellt und enthalten die F. der Eisenbahnen, die Schiffahrtsverbindungen sowie F. sonstiger Verkehrsunternehmungen eines Verkehrsgebietes oder eines Staates und im letzteren Falle auch darüber hinaus die Eisenbahn- und andere Verkehrsverbindungen mit angrenzenden Staaten.

Neben amtlichen Kursbüchern erscheinen auch solche der einzelnen Bahnverwaltungen sowie von Unternehmern herausgegebene Kursbücher. Ihr Neudruck erfolgt mindestens bei jedem Fahrplanwechsel (s. Kursbücher).

In Deutschland müssen die für das Publikum bestimmten F. nach § 10 der VO. vor ihrem Inkrafttreten veröffentlicht und auf den Stationen ausgehängt werden. Aus ihnen müssen Gattung, Wagenklassen und Abfahrtszeiten, für die größeren Übergangs- und die Endstationen auch die Ankunftszeiten der Züge sowie die wichtigen Zuganschlüsse zu ersehen sein. Außer Kraft getretene F. sind zu entfernen. Die deutschen Verwaltungen erkennen nur die von ihnen ausgehängten Aushang- oder Wandfahrpläne als amtliche F. an, für deren Richtigkeit sie haften. Das Reichseisenbahnamt, dem vom Gesichtspunkte der Sicherstellung des Ineinandergreifens der F. für den Personenverkehr (Art. 44 der Reichsverfassung) eine Kontrolle der F. zusteht, hat Anleitungen zur Aufstellung der Aushangfahrpläne herausgegeben.

In Österreich ist die Veröffentlichung der F. durch die Eisenbahnbetriebsordnung (§ 4) und die Verordnung des Eisenbahnministeriums vom 4. Dezember 1899, wie folgt, vorgeschrieben:

Der Aushang der F. hat mindestens 14 Tage vor der Einführung in sämtlichen Bahnhöfen der eigenen Bahn sowie nach Erfordernis in den berührten Ortschaften zu erfolgen. Befinden sich in einem Orte Bahnhöfe mehrerer Bahnen, so sind in jedem die F. sämtlicher in diesem Orte, oder in dem gemeinsamen Bahnhofe einmündenden Bahnen auszuhängen.

Die auf die betreffende Station (Haltestelle) bezüglichen Angaben müssen im F. rot unterstrichen werden. Die Bahnverwaltungen haben für die Richtigstellung der Aushangfahrpläne, für deren Erneuerung und die Entfernung der ungültig gewordenen zu sorgen.

Die Aushangfahrpläne haben außer der Firma der Bahnverwaltung auch den Einführungstag zu enthalten. Jeder F. ist mit einer Übersichtskarte zu versehen, in der die eigenen Strecken durch starke, die fremden durch schwache Linien zu kennzeichnen und die eigenen Strecken mit Nummern zu verversehen sind. Die Zugnummern und Wagenklassen müssen im F. bei jedem Zuge angeführt werden. Die Schnellzüge sind durch fetten Druck der Stundenziffern zu kennzeichnen.

Die Anschlüsse sind in kleinem, nicht schrägem Druck anzugeben und hierbei die durch Schnellzüge vermittelten Anschlüsse durch fetten Druck der Stundenziffern hervorzuheben. Bei den eigenen Anschlüssen ist die Nummer, unter der der Streckenfahrplan angeführt ist, in Klammern beizufügen. In Fällen, wo ein Anschlußzug nicht bis zur angegebenen Station verkehrt, sondern auf einer vorgelegenen Station endet oder von dort ausgeht, ist die letztere Station als Anschluß ebenfalls anzuführen. Sollte dies Schwierigkeiten verursachen, so sind beide Stationen nebeneinander zu setzen, die zweite jedoch, ebenso wie die auf diese bezüglichen Verkehrszeiten einzuklammern und mit einem Stern (*) zu versehen. In derselben Weise ist zu verfahren, wenn für eine Anschlußstation verschiedene Bahnhöfe in Frage kommen. Sind bei einer Anschlußstation verschiedene Strecken zu berücksichtigen, so ist die Streckenbezeichnung tunlichst den einzelnen Verkehrszeiten beizusetzen. Wird in einem Streckenfahrplan der vollständige F. einer Anschlußstrecke eingeschaltet, so ist dieser etwas einzurücken und ebenso wie die Anschlüsse kleiner zu drucken. Züge, die nicht während der ganzen Fahrplandauer verkehren, sind durch Umrahmung der Verkehrszeiten mit starken Linien zu bezeichnen. Die Gültigkeitsdauer des F. dieser Züge ist möglichst innerhalb der Umrahmung anzubringen.

Ferner ist die Anwendung folgender Zeichen vorgeschrieben:

× = der Zug hält nur im Bedarfsfalle;
a = der Zug hält nur zum Aussteigen;
e = der Zug hält nur zum Einsteigen;
= der Zug hält nicht;
🍷 = Bahnhöfe, auf denen Getränke und kalte Speisen erhältlich sind;
⚔ = Bahnhöfe, auf denen zur Zeit der Mahlzeiten auch warme Speisen verabreicht werden.

In Ungarn sind dieselben Bestimmungen erlassen.

Bei den belgischen Staatsbahnen sind die Vorschriften für den Aushang der F. (affiches horaires) mit königlichen Dekreten vom 4. April und 5. November 1895 erlassen. Den Stationen ist insbesondere aufgetragen, in den daselbst ausgehängten F. die Zeit der Ankunft (Abfahrt) der Züge in der betreffenden Station rot zu unterstreichen.

In Dänemark sind die F. für die zur Personenbeförderung bestimmten Züge der Staatsbahnen nach dem Gesetz vom 13. Mai 1911 öffentlich bekanntzumachen und auf allen Eisenbahnstationen auszuhängen; aus dem F. müssen die Wagenklassen zu ersehen sein, die die einzelnen Züge führen.

In Frankreich hat die Veröffentlichung der F. durch Aushang acht Tage vor der Einführung zu erfolgen.

Die italienischen Eisenbahnen sind gleichfalls verpflichtet, die F. zu veröffentlichen und in den Stationen auszuhängen. In den F. sind die Zahl,

der Durchlauf, die Halte- und die Endstationen der Züge, ferner die Stationen, von und nach denen die Ausgabe von Fahrkarten zugelassen ist, sowie alle anderen darauf bezüglichen Vorschriften und Benachrichtigungen enthalten.

Nach dem niederländischen Transportreglement sollen in den Vorhallen oder in den Wartesälen aller Stationen ein gedrucktes Exemplar des F. der Eisenbahn, zu der die Station gehört, in den Hauptstationen auch die F. der anschließenden Bahnen des In- und Auslandes an gut sichtbarer Stelle angeschlagen werden. Im F. muß angegeben sein, aus welchen Wagenklassen die Züge zusammengestellt sind.

Nach Art. 15 des allgemeinen russischen Eisenbahngesetzes vom 12. Juni 1885 sind die F. durch Veröffentlichung zur allgemeinen Kenntnis zu bringen und auf allen Stationen auszuhängen. Auf den F. muß angegeben sein: *a)* Ankunfts-, Aufenthalts- und Abfahrtszeit des Zuges für jede Station, *b)* die Wagenklassen, die jeder Zug führt, *c)* die Stationen, auf denen Personen aufgenommen werden, insbesondere mit Hinweis darauf, nach welchen Stationen die Reisenden mit jedem Zug gelangen können, und *d)* die Züge, in denen besondere Frauen- und Raucherabteile und in welchen Klassen diese geführt werden.

In der Schweiz sind die F. spätestens am 21. April und 20. September an geeigneten Stellen der Stationen dem Publikum zur Einsicht zu halten und ist auch in anderer Weise für die genügende Bekanntgabe der F. zu sorgen. Die Verwaltungen geben den Tag der Auflage jeweils durch ihre Publikationsorgane bekannt. Kein F. darf veröffentlicht und ausgeführt werden, solange er nicht die Genehmigung der Bundesbehörde erhalten hat. Die Bekanntmachung von Änderungen im F. durch Zeitungen, Nachtragsfahrplänen, Deckblätter u. s. w. muß mindestens 5 Tage vor deren Inkraftsetzung erfolgen. Die in den Stationen ausgehängten F. sind sofort und insgesamt richtigzustellen. F. für neu zu eröffnende Linien sind spätestens 10 Tage vor der Eröffnung dem Publikum zur Kenntnis zu bringen.

In England bestehen für die Veröffentlichung der F. keine Vorschriften, es werden jedoch die Aushangfahrpläne für den Personenverkehr ebenso wie in anderen Ländern veröffentlicht.

Die F. werden gewöhnlich viermal im Jahre, u. zw. am 1. Januar, 1. April, 1. Juli und 1. Oktober herausgegeben, wobei jener vom 1. Juli infolge des einsetzenden Sommerreiseverkehrs die meisten Änderungen enthält. Außerdem veröffentlicht jedes Bahnnetz zumeist sehr handliche und übersichtliche (auch mit Karten ausgestattete) F. für den Gebrauch der Reisenden in Buchform. Der Konkurrenzkampf bringt jedoch mit sich, daß die von den einzelnen Gesellschaften herausgegebenen F. nur die den eigenen Linien zugehörigen Anschlüsse, Verkehrszeiten u. s. w. gut und übersichtlich darstellen, der Zusammenhang mit den Linien und insbesondere Anschlüsse an andere Gesellschaften aber nicht zu entnehmen sind, sogar absichtlich verschleiert werden. Es gibt dann noch ein Sammelwerk, das die F. der gesamten englischen Eisenbahnen (jedoch auch nicht sehr übersichtlich angeordnet) vereinigt, der „Railway Guide" von Bradshaw.

2. F. für den Dienstgebrauch.

Es sind zu unterscheiden: *a)* die bildlichen F., *b)* die Dienstfahrplanbücher.

a) Die bildlichen F.

Für den Dienstgebrauch ist eine Fahrplandarstellung notwendig, die einen zuverlässigen Überblick über den gesamten Zugverkehr und das Verhältnis der einzelnen Zugfahrten untereinander (Zusammentreffen der Züge in den Stationen u. s. w.) ermöglicht. Diesem Bedürfnis entspricht die bildliche Darstellung. Hierbei

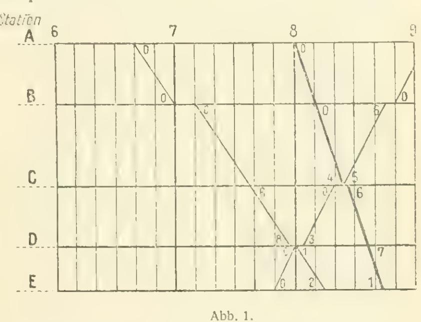


Abb. 1.

werden die Züge nach Ort und Zeit in ein Rechteck eingezeichnet, dessen Begrenzung sich dadurch ergibt, daß die Stationsabstände

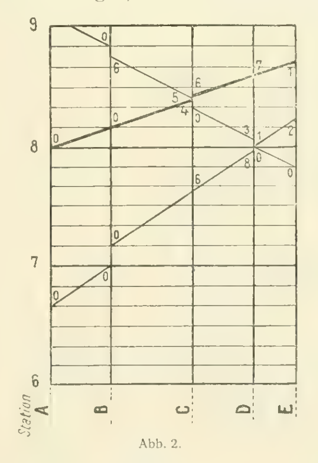


Abb. 2.

auf einer senkrechten und die Tageszeiten auf einer wagrechten Linie aufgetragen werden (Abb. 1).

Diese Art der Darstellung wird die „stehende", die folgende, in der die Zeit auf der senkrechten Linie aufgetragen wird, die „liegende" genannt (Abb. 2). Die erstere wird bei den bayerischen Staatsbahnen, mit Ausnahme des pfälzischen Netzes, bei den österreichischen

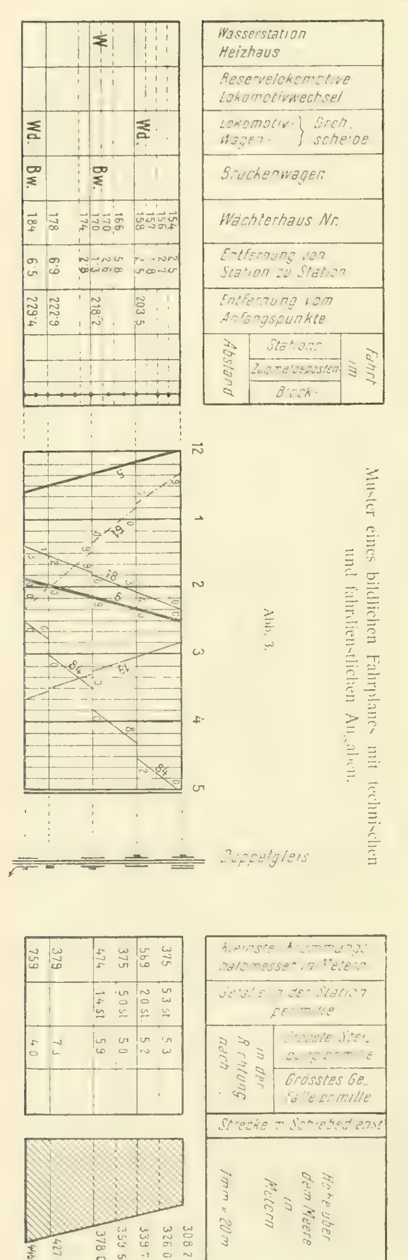


Abb. 3. Muster eines bildlichen Fahrplanes mit technischen und fahrdienstlichen Angaben.

und außerdeutschen Bahnverwaltungen, die liegende Darstellung bei den meisten deutschen Eisenbahnverwaltungen verwendet.

Beide Darstellungsarten ermöglichen die angestrebte Übersichtlichkeit und zeigen das Verhältnis der Züge untereinander, deren Zusammentreffen in den Stationen u. s. w. Die Geschwindigkeitsunterschiede kommen in der mehr oder minder geneigten Lage der Zuglinien zum Ausdrucke, überdies können die einzelnen Zuggattungen durch die verschieden ausgeführten Zuglinien noch besonders hervorgehoben werden. Die bildliche Darstellung ermöglicht auch die Aneinanderreihung verschiedener Strecken in einem einheitlichen kleinen Maßstabe, so daß selbst internationale, auf weite Strecken ausgedehnte Zugverbindungen zur Anschauung gebracht werden können.

Auf den bildlichen F. werden, der Abb. 3 entsprechend, in der Regel auch noch technische und fahrdienstliche Angaben ersichtlich gemacht, wodurch dann neben dem Bilde des Gesamtverkehres noch eine Übersicht über die Neigungs- und sonstigen Betriebsverhältnisse ermöglicht wird (vgl. Ztg. d. VDEV. 1905, S. 659).

In England werden bildliche F. nur ganz vereinzelt aufgestellt, was angeblich auf die engen Verzweigungen der Bahnlinien zurückzuführen ist.

b) Die Dienstfahrplanbücher.

In den Dienstfahrplanbüchern sind die F. der einzelnen Züge listenmäßig zusammengestellt. Sie werden zumeist streckenweise geordnet und enthalten die Ankunfts-, Abgangs- und Durchfahrtszeiten, die gewöhnlichen und kürzesten Fahrzeiten, die Überholungen und Kreuzungen, Angaben über das einzuhaltende Bremsverhältnis (Bremsprozente), Geschwindigkeit und vielfach auch Bestimmungen über die Belastung u. s. w.

Die einzelnen F. werden in der Reihenfolge der Zugnummern unmittelbar aneinandergereiht. Die Darstellung der F. selbst weist große Verschiedenheiten auf. Ebenso wird hinsichtlich der Aufnahme der fahrdienstlichen Angaben verschieden vorgegangen. Während sie bei einigen Verwaltungen vollständig in den Fahrplanbüchern enthalten sind, werden beispielsweise in Österreich hierfür eigene Dienstbücher (Anhänge, Ergänzungshefte) aufgelegt. Die hieraus entstehenden Unterschiede gehen aus den folgenden Mustern der in Deutschland (Preußen) und in Österreich üblichen Anordnung der Fahrplanbücher hervor.

Schranken- und Streckenwächter, die nicht den ganzen F. kennen müssen, erhalten Fahrplanauszüge (Streckenfahrpläne).

A. *Fahrplanbuch der preußischen Staatsbahnen.*

a) Fahrplan eines Schnellzuges. — D 32. Schnellzug (Berlin —) Weißenfels — Meiningen (— Würzburg) 1.—3. Klasse. Grundgeschwindigkeit 75 *km*.

1 Entfernung km	2 Station und Blockstelle	3 Fahrzeit M.	4 Ankunft U.	4 Ankunft M.	5 Aufenth. M.	6 Abfahrt U.	6 Abfahrt M.	7 Kreuzung mit Zug	8 Überholung des Zuges	9 Überholung durch Zug	10 Kürzeste Fahrzeit M.	10 Kürzeste Fahrzeit M.	11 Es sind von 100 Wagenachsen zu bremsen	12 Tonnen hat zu befördern	13 Tonnen hat zu befördern
	Grimmental . . .		2	16	2	2	18	–	–	–				P 8 390	P 6 350
2·7		9									3·6	7·4	51 (80)		
	Untermaßfeld . .		–	–	–		22	–	–	–					
4·4											3·8		"		
	Meiningen		2	27	5	2	32	–	–	–					
7·1															

b) Fahrplan eines Güterzuges. — N 7292. Nahgüterzug. — Grundgeschwindigkeit 30 *km*.

1 Entfernung km	2 Station und Blockstelle	3 Fahrzeit M.	4 Ankunft U.	4 Ankunft M.	5 Aufenth. M.	5 Abfahrt U.	5 Abfahrt M.	7 Kreuzung mit Zug	8 Überholung des Zuges	9 Überholung durch Zug	10 Kürzeste Fahrzeit M.	10 Kürzeste Fahrzeit M.	11 Es sind von 100 Wagenachsen zu bremsen	12 Tonnen hat zu befördern	13 Tonnen hat zu befördern
	Vacha		–		·	3	50	·		–				G 7 720	
2·7											6·5		12 (30)		
	Philippstal	15	–				58	–	–	–		13·5			
3·0											7·0		"		
	Unterbreizbach . .		4	05	25	4	30	236							
3·7											8·5		15 (20)		
	Pferdsdorf	20	–	–	×		40					15·5			
2·9											7·0		12 (30)		
	Wenigentaft . . .		4	50	25	5	15	2207 7291							
12·3															

Weiter nach Hünfeld.

c) Fahrplan der Berliner Stadt- und Ringbahn.

Personenzuge Potsdamer Ringbahnhof — Grunewald. — Grundgeschwindigkeit 50 *km* in der Stunde.

Entfernung km	Stationen	Fahrzeit M.	Aufenthalt M.	3545	3547	3549	3551	3553	3555	Kurz. Fahrzeit	Es sind von 100 Wagenachsen zu bremsen	Tonnen hat zu befördern	Tonnen hat zu befördern
	Potsd. Ringbf. . ab		–	4 14	4 44	5 14	5 44	6 14	6 44		28(60)	T 4 240	T 5 275
2·3		5								3¼			
	Schöneberg . . „		½	19	49	19	49	19	49		"		
1·5		4½								3			
	Ebersstraße . . „		½	23½	53½	23½	53½	23½	53½		"		
1·3		3								1¾			
	Wilmersd.-Fried. „		½	26½	56½	26½	56½	26½	56½		"		
1·5		3½								2½			
	Schmargendorf . „		½	30	5 00	30	6 00	30	7 00		"		
1·1		3								2			
	Hohenzollernd. . „		½	33½	03½	33½	03½	33½	03½		"		
1·1		3½								2			
	Halensee . . . . „		½	36½	06½	36½	06½	36½	06		33(60)		
2·2		5½								4			
	Grunewald . . . an			44	14	44	14	44	14		"		
2·7	Westend . . . . an	5	–	– –	– –	– –	– –	– –	– –	3½	29(60)		

B. Fahrplanbuch der österr. Staatsbahnen.

a) Für Hauptbahnstrecken.

Schnellzug Nr. 1. (Rang 3.)

Grundgeschwindigkeit 80 *km*. — Mit Wagen I. und II. Klasse.

Entfernung in *km*	Stationen	Fahrzeit	Ankunft		Aufenthalt	Abfahrt		Trifft den Zug Nr.	Kürzeste Fahrzeit	V %
		Min.	Uhr	Min.	Min.	Uhr	Min.			
			Nachts							
.	A.	.	**10**	**47**	4	**10**	**51**	70, 330 } 16	.	
7·1	B.	9	.	.	.	**11**	**00**	} 84	8	70
4·0	C.	4	.	.	.	**11**	**04**	} 166	4	49
8·7	D.	7	.	.	.	**11**	**11**		7	
6·4	E.	6	.	.	.	**11**	**17**	83 } 184	6	
13·4	F.	12	.	.	.	**11**	**29**	183, 85, 1166 } 192	12	
7·0	G.	6	**11**	**35**	1	**11**	**36**	67, 88	6	

b) Für Lokalbahnstrecken.

Entfernung in *km*	Stationen	Rang	6	Fährt auf Gleis Nr.	6	Fährt auf Gleis Nr.	6	Fährt auf Gleis Nr.	Kürzeste Fahrzeit
		Tageszeit	Abends		Nachm.		Früh		
		Gattung und Nummer	**P.Z. 3016** II. III.		**P.Z. 3018** II. III.		**P.Z. 3026** II. III.		
.	A.	ab	**7·32** (2825) (16)	.	(2577) (2516) **1·35** (2817) (18) (70)	.	**6·55** (83)	.	.
3·5	B.	an ab	**7·40** **7·41**	2	**1·43** **1·44**	2	**7·03** **7·06**	2	8
1·9	C.	an ab	▲ **7·47**	.	▲ **1·50**	.	▲ **7·12**	.	5
1·6	D.	an ab	**7·52** **7·54**	1	**1·55** **2·00**	1	**7·17** **7·20**	1	4
2·0	E.	an ab	▲ **8·01**	.	▲ **2·07**	.	▲ **7·27**	.	6
1·7	F.	an ab	▲ **8·06**	.	▲ **2·12**	.	▲ **7·32**	.	5
1·2	G.	an ab	▲ **8·11**	.	▲ **2·17**	.	▲ **7·37**	.	4
2·0	H.	an	**8·20** (Yf)	1	**2·26**	1	**7·46** (Yb)	1	8

Das Fahrplanbuch der preuß. Staatsbahnen enthält folgende Vorbemerkungen:

1. Die Zeiten von $6^{\underline{00}}$ abends bis $5^{\underline{59}}$ morgens sind durch Unterstreichen der Minutenzahlen gekennzeichnet.

2. Gleiche An- und Abfahrt in den Spalten 4 und 6 bedeutet, daß der Zug weniger als 1 Minute Aufenthalt hat. Der Zug ist in diesem Falle um den in Spalte 5 angegebenen Aufenthalt früher anzubringen.

3. In der Spalte 5 bedeutet:
   × der Zug hält nach Bedarf,
   a „ „ „ nur zum Aussteigen,
   e „ „ „ „ „ Einsteigen,
   · „ „ „ „ aus Betriebsrücksichten.

4. Spalte 7 wird für zweigleisige Strecken nicht ausgefüllt.

5. In Spalte 11 sind die Bremsachsen ohne Klammer angegeben, die auf der Strecke für 100 Wagenachsen erforderlich sind. Die eingeklammerten Zahlen bedeuten die für die Berechnung der Bremsachsen maßgebende Geschwindigkeit.

6. Die Bremsachsen werden nach den in Spalte 11 angegebenen Bremsachsenzahlen mit Hilfe der Bremstafel berechnet.

7. Die Strecken, auf denen der letzte Wagen eine bediente Bremse haben muß, sind in Spalte 11 durch eine senkrechte sägeförmige Linie ⦚ bezeichnet.

8. Die bei den Zügen angegebene Grundgeschwindigkeit ist die Geschwindigkeit, mit der der Zug in der wagerechten, geraden Strecke fahren soll. Sie ermäßigt sich bei der Ab- und Anfahrt des Zuges, in stärkeren Neigungen, schärferen Krümmungen und aus anderen örtlichen Gründen.

9. In den Spalten 12 und 13 sind die Gattungszeichen der Zuglokomotiven und darunter die von

ihnen zu befördernden Zuglasten in Tonnen angegeben. – Muß ein Zug durch eine Lokomotive einer anderen Gattung befördert werden, so ist für diese die Belastung mittels der im Anhang zum Fahrplanbuch enthaltenen Vergleichstafeln I und II zu ermitteln. – Wird ein Zug durch mehr als eine Lokomotive befördert, so ist als Zuglast für jede Lokomotive die in den Spalten 12 und 13 angegebene Zahl in Ansatz zu bringen.

10. Bei Güterzügen darf das Tonnengewicht ohne Gestellung von Vorspann um $^{1}/_{10}$ erhöht und die Fahrzeit verlängert werden, wenn dadurch der F. anderer Züge nicht beeinflußt wird. Die Zahl der Laufachsen darf jedoch die für die Zuggattung durch die BO. vorgeschriebene Höchstgrenze niemals überschreiten.

11. Bei heftigem Wind, starkem Schneefall oder Schneetreiben, bei schlüpfrigen Schienen infolge Glatteis, Reif oder Laubfall kann das in den Spalten 12 und 13 angegebene Tonnengewicht in Güterzügen durch den Aufsichtsbeamten angemessen ermäßigt werden, wenn der Lokomotivführer erklärt, den Zug sonst ohne Vorspann nicht befördern zu können.

Das Fahrplanbuch der österr. Staatsbahnen enthält folgende Vorbemerkungen:

Zeichenerklärung.

1. ǀ Doppelgleise.
2. ▌ Nachtzeit von 6 Uhr abends bis 5 Uhr 59 Minuten früh.
3. ╳ bedeutet bedingtes Anhalten.
4. a bedeutet Aufenthalt nur zum Aussteigen.
5. e bedeutet Aufenthalt nur zum Einsteigen.
6. † bedeutet Anhalten nur aus Verkehrsrücksichten.
7. ▲ bedeutet unbedingtes Anhalten kürzer als eine Minute.
8. In der Spalte $\frac{V}{\%}$ bedeutet: V die auf der größten Neigung mit Rücksicht auf die Bremsung zulässige Höchstgeschwindigkeit in *km*/Std., % das in der Belastungssektion anzuwendende Bremsausmaß in Prozenten der Bruttolast.

Außerdem sind im Fahrplanbuch Zusammenstellungen über das Fahren im Raumabstand in folgender Form enthalten:

Fahren in Raumabstand in der Strecke	Lage in *km*	In Stationsabstand	In Zugmeldepostenabstand	In Blockabstand	Der Schlüssel zum Zugmeldeposten ist verwahrt im Wächterhause Nr.
Station A.	139.219				
Zugmeldeposten Nr. 1	143.340				130
Station B.	146.920				
Zugmeldeposten Nr. 1	151.340				137
Station C.	156.497				
Zugmeldeposten Nr. 1	161.378				
Station D.	165.183				
Zugmeldeposten Nr. 1	168.080				
Station E.	171.697				
Zugmeldeposten Nr. 1	175.166				
Station F.	178.774				
Zugmeldeposten Nr. 1	182.891				
Station G.	186.673				
Zugmeldeposten Nr. 1	190.407				
Station H.	194.403				

IV. Fahrplanaufstellung.

1. Verfassung der Fahrplanentwürfe.

Anzahl und Gliederung der im F. vorzusehenden Züge hängen vom Verkehrsbedürfnis ab.

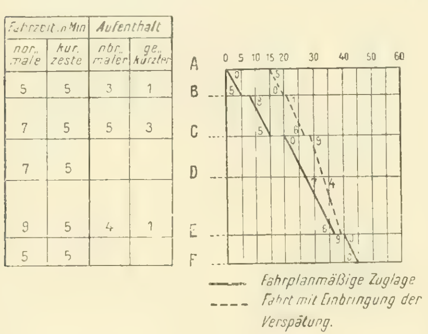
Bei neu zu eröffnenden Bahnen läßt sich dieses nicht mit Zuverlässigkeit feststellen. Falls solche Bahnen mit bereits im Betrieb befindlichen Linien in Schienenverbindung stehen, ist selbstverständlich zunächst auf die Herstellung geeigneter Anschlüsse an die ältere Linie Rücksicht zu nehmen. Im übrigen ist bei Aufstellung des F. für neue Linien unter möglichster Beachtung der besonderen Verhältnisse und unter Berücksichtigung der bei anderen Strecken ähnlicher Art gemachten Wahrnehmungen vorzugehen und zu einer Änderung der ursprünglichen F. zu schreiten, sobald die gewonnenen Erfahrungen über die Verkehrsentwicklung eine Änderung geboten erscheinen lassen und letztere vom finanziellen Gesichtspunkt zulässig ist.

Für Bahnen, die schon längere Zeit in Betrieb stehen und bei denen die Verkehrsverhältnisse meist eine gewisse Beständigkeit angenommen haben, wird das Bedürfnis nach Fahrplanänderungen in der Regel mit größerer Sicherheit als bei neuen Strecken beurteilt werden können. Zu diesem Behuf werden bei den meisten Bahnverwaltungen sorgfältige statistische Aufschreibungen über die mit den einzelnen Zügen beförderten Personen und Güter geführt. Diese Vormerkungen bilden zugleich einen wertvollen Behelf für die anderseits mit zunehmender Verkehrsentwicklung einer Eisenbahnlinie sich mehrenden Wünsche und Anforderungen der beteiligten Behörden, Gemeinden, Körperschaften und des verkehrtreibenden Publikums.

Auf Hauptbahnen, die größere Verkehrsgebiete durchziehen, ist auf die möglichste Beschleunigung der dem Fernverkehre dienenden Züge besonderer Wert zu legen. Anderseits ist der Nahverkehr insbesondere im Umkreise großer Städte und in Industriegebieten von

größter Bedeutung und muß deshalb bei der Fahrplanbildung besonders berücksichtigt werden.

Auf Bahnen, die ausschließlich dem Nahverkehre dienen, wie z. B. Stadt- und Vorortbahnen, Verbindungs- und Schleppbahnen, fällt häufig jede Gliederung des F. nach Zuggattungen weg. Das besondere Merkmal solcher F. bildet die Gleichmäßigkeit der Einzelpläne hinsichtlich der Fahrzeiten und Aufenthalte und die dadurch ermöglichte gleichförmige Einteilung der Zeiten nach einem starren F. (s. Betriebssystem). Von besonderer Wichtigkeit ist bei der Fahrplanaufstellung die Herstellung günstiger Anschlußverbindungen. Die letzteren bilden vielfach die Festpunkte für die zu entwerfende Zuglinie. Da die vom Ausgangspunkte des Zugslaufs ausgehenden Betriebsmittel ebenso wie die Begleitmannschaften stets wieder dahin zurückgebracht werden müssen, gilt die Einrichtung einer gleichen Anzahl von Zügen für beide Verkehrsrichtungen als Regel.



Fahrzeit in Min		Aufenthalt	
normale	kurzeste	normaler	gekürzter
5	5	3	1
7	5	5	3
7	5		
9	5	4	1
5	5		

Abb. 4.

Das Entwerfen der F. erfolgt durch Einzeichnen der Zugfahrten in das Zeitwegnetz. Hierbei werden die Züge auf Grund der ermittelten Fahrzeit nach Ort und Zeit eingetragen, so daß also jeder einzelne Zug in seinem ganzen Laufe als eine, je nach der Fahrgeschwindigkeit mehr oder minder geneigte Linie erscheint.

Der F. muß Rücksicht darauf nehmen, daß Verspätungen wieder ausgeglichen werden können. Das Maß dieses Anpassungsvermögens an die tatsächlichen Verhältnisse hängt von dem Unterschied der fahrplanmäßigen und kürzesten Fahrzeiten sowie der Höchst- und Mindestaufenthaltszeiten ab (Abb. 4).

Im allgemeinen werden zunächst die Schnell- und Personenzüge in das Fahrplannetz eingezeichnet.

Die Abfahrtzeiten von den Ausgangstationen sind bei den personenführenden Zügen in der Regel unmittelbar durch das Verkehrsbedürfnis gegeben. Die Zeiteinteilung des täglichen Lebens, die Ausnützung der Tages- oder der Nachtstunden, die Lage der Anschlußzüge an Grenzen benachbarter Verwaltungen geben hierfür die nötigen Anhaltspunkte. Mit Hilfe der Zuglinie wird aus der Abfahrtzeit die Ankunftzeit auf der Endstation ermittelt und innerhalb dieser beiden Punkte die Zuglage derart gesucht, daß allen sonstigen Bedingungen entsprochen wird. Auf eingleisigen Bahnen wird diese Aufgabe durch die Rücksichtnahme auf Kreuzungen und Überholungen erschwert, während bei doppelgleisigen Bahnen nur die letzteren in Betracht kommen. Nach Einlegung der Schnell- und Personenzüge ergeben sich bestimmte Ankunft- und Abfahrtzeiten für die Anschlußzüge der Nebenlinien. Nach fertiggestelltem Entwurf der personenführenden Züge werden zunächst die gewöhnlich verkehrenden Gütereil- und Güterzüge, unter Rücksichtnahme auf die Verkehrsbedürfnisse, eingezeichnet. Schließlich werden die Bedarfsgütereil- und Güterzüge und endlich die notwendigen Lokomotivzüge entworfen. Die Einhaltung dieser Reihenfolge ermöglicht die größte Rücksichtnahme auf die Eigenart und die Sonderbedürfnisse der regelmäßigen Züge, die um so schwieriger wird, je geringer der auf dem Fahrplannetz verbleibende Raum ist, ebenso wie auch die Möglichkeit zur Einrichtung weiterer Züge im Verhältnis zur Anzahl der bereits in Verkehr gesetzten Züge abnimmt.

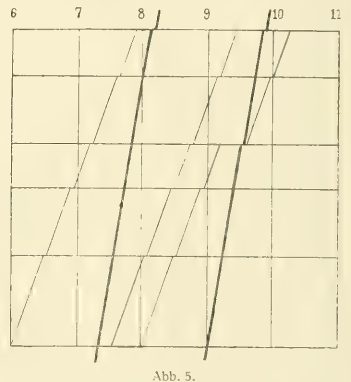


Abb. 5.

Bei der Bildung des Personenzugfahrplanes muß dafür gesorgt werden, daß Ver-

bindungen zu den Fernzügen für die Stationen hergestellt werden, in denen diese Züge **nicht** anhalten. Man nennt sie Zubringer- oder Abbringerzüge (Verteilungszüge, vgl. Abb. 5).

Wenn Fernzüge eine Strecke mit dichtem Ortsverkehr durchfahren müssen, so erleiden die Züge des Ortsverkehres eine Unterbrechung infolge der größeren Fahrgeschwindigkeit der Fernzüge. Ein Beispiel ist aus Abb. 6 ersichtlich.

Die im Ortsverkehr entstehende Lücke kann dadurch vermindert werden, daß der schneller verkehrende Zug in der Teilstrecke so verlangsamt wird, daß er mit der Geschwindigkeit der Ortszüge verkehrt. Hieraus ergibt sich gleichzeitig der Grundsatz, daß in F. für den **Nahverkehr** die Einhaltung **gleicher Fahrgeschwindigkeiten** zur Aufrechterhaltung der gleichmäßigen Aufeinanderfolge der Züge unbedingt notwendig ist. Für den Entwurf von **Stadtbahnfahrplänen** ist die Einhaltung dieses Grundsatzes oder die Anwendung eines starren F. eine Voraussetzung für die Einhaltung geregelter Zugfolgezeiten. Derselbe Grundsatz findet beim Entwurf von F. für Massenbeförderung Anwendung, insbesondere bei den **Kriegs-** und **Manöverfahrplänen**. Für die Zugfolge ist stets der größte auf der Strecke vorkommende Raumabstand bestimmend (vgl. Abb. 7).

Für die Fahrplanaufstellung auf **eingleisigen Bahnen** (s. Eingleisiger Betrieb) ist zu beachten:

1. Die Zugfolge ist bei gleicher Verkehrsdichte in beiden Fahrtrichtungen zunächst durch die hinsichtlich der Fahrtdauer längste (ungünstigste) in Betracht kommende Kreuzungsstrecke (Stationsentfernung) bestimmt.

2. Die Zugfolge kann bis zur Grenze des Raumabstandes verringert werden, wobei jedoch die größere Zugdichte einer Fahrtrichtung entweder größere Stillager (Kreuzungsaufenthalte) bei den Gegenzügen oder eine Verringerung von deren Anzahl bedingt. Dabei kann der Ausgleich in der Zugzahl durch Wechseln der Zugrichtung zu geeigneter Zeit hergestellt werden.

3. Ungleiche Fahrgeschwindigkeiten bedingen Stillager der mit geringerer Fahrgeschwindigkeit verkehrenden Züge. Sie vergrößern die Zugfolgezeiten.

4. Die Umkehrzeiten bestimmen sich durch die Reihenfolge der ankommenden und abgehenden Züge.

5. Mit der Anzahl der in einer Station kreuzenden oder überholenden Züge nehmen die Aufenthalte zu.

6. Längere Aufenthalte, als nötig, können ungünstig auf die Gegenzüge einwirken oder eine Vergrößerung der Aufenthalte durch das Abwarten von Gegenzügen hervorrufen.

Diesen Bedingungen hat der F. Rechnung zu tragen. Es sind solche Zuglagen zu suchen,

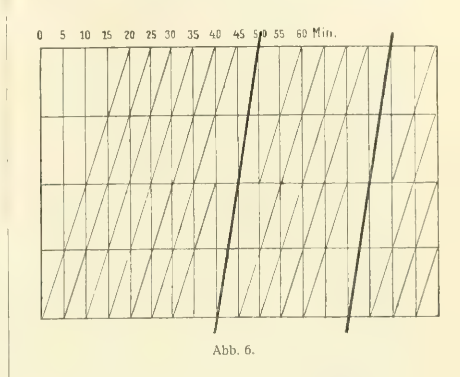


Abb. 6.

die auch in wirtschaftlicher Beziehung die günstigsten Voraussetzungen für die Verkehrsabwicklung bieten.

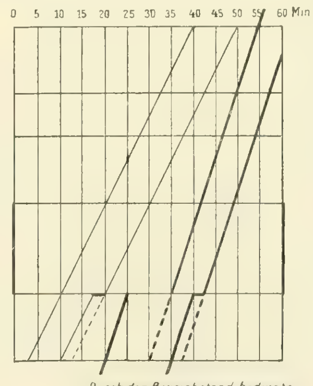


Abb. 7.

Unter Zugrundelegung der längsten (ungünstigsten) Stationsentfernung (Kreuzungsstrecke) ergibt sich annähernd die Anzahl der möglichen Güterzüge (x), unter Voraussetzung, daß die Anzahl der Schnell- und Personenzüge gegeben ist, für **eine** Fahrtrichtung (12 Stunden) wie folgt:

$$x = \frac{720 \quad [(a \times f + b \times f') + 2\,(a + b)]}{z + t}$$

Hierin bedeutet:
a = Anzahl der Schnellzüge einer Fahrtrichtung
f = Fahrzeit „ „
b = Anzahl „ Personenzüge „ „
f' = Fahrzeit „ „
z = die Zeit für die Rückmeldung
t = die Fahrzeit der Güterzüge.

(Die Fahrzeit ist die der längsten Kreuzungsstrecke.)

Die gleichen Grundsätze gelten für die F. der Güterzüge. In erster Linie sind die Verkehrsbedürfnisse, d. i. die voraussichtliche Menge der täglich zu befördernden Lasten bestimmend. Hiervon hängt die Anzahl der Züge und von dieser wieder die bessere oder mindere Ausnutzung der Zugkraft ab. Volle Ausnutzung der Lokomotivkraft gilt als erste Regel für einen wirtschaftlichen Güterzugfahrplan. Für Strecken mit größeren Steigungen gewinnt diese Regel besondere Bedeutung. Je größer die Geschwindigkeiten und je geringer die Aufenthalte sind, um so näher können die Züge einander gerückt werden, während die mit geringerer Geschwindigkeit und größeren Aufenthalten verkehrenden Züge mehr Raum beanspruchen, so daß die einzulegende Anzahl im Verhältnis zu der geringeren Fahrgeschwindigkeit und der Größe der Aufenthalte abnimmt. – Da aber die Einlegung von Zügen mit verschiedener Geschwindigkeit in der Regel einen Raumverlust durch die größeren Kreuzungs- oder Überholungsaufenthalte bei den mit geringerer Geschwindigkeit verkehrenden Zügen bedingt, so folgt daraus, daß deren Anzahl auch im Verhältnis zur Anzahl der eingelegten, schneller verkehrenden Züge abnimmt. Je dichter also der Personenzugverkehr ist, umsomehr wird die Möglichkeit der Einlegung von Güterzügen eingeengt. Dies kann so weit gehen, daß längere Zeit hindurch überhaupt kein Raum für Güterzüge verbleibt. Besteht dann noch das Bedürfnis nach einem möglichst dichten Güterzugverkehr, so muß dieser in den verbleibenden Pausen des Personenzugverkehrs umsomehr zusammengedrängt werden, was wieder die möglichste Kürzung der Aufenthalte sowie die tunlichste Spannung der Fahrzeiten erfordert.

Den sonstigen Bedürfnissen des Güterverkehrs muß durch entsprechende Gliederung der Züge und durch die Herstellung der erforderlichen Aufenthalte und Anschlüsse entsprochen werden.

Die Wirtschaftlichkeit des F. hängt davon ab, in welchem Maße er, unter Voraussetzung zweckmäßigster Anordnung des Zugverkehres, den tatsächlichen Verkehrsbedürfnissen angepaßt ist. Der F. ist unwirtschaftlich, wenn er den Verkehrsbedürfnissen voraneilt, oder wenn er mit den vorgesehenen Zügen nicht die beste Ausnützung der Betriebsmittel und des Personals erreicht. Die Gestehungskosten (Selbst- oder Eigenkosten) sind hierbei von größter Wichtigkeit. Ihre Kenntnis ermöglicht die vorgängige Beurteilung der bei der Fahrplanbildung beabsichtigten Maßnahmen. Hierbei ist es wünschenswert, die auf den Personen- und den Güterverkehr entfallenden Einnahmen und Ausgaben zu kennen. Dies ist jedoch nur hinsichtlich der Einnahmen möglich, bei denen die Buchung nach ihrer Herkunft stattfindet. Die Buchung der Ausgaben erfolgt zwar nach Verrechnungskapiteln, nicht aber getrennt für die Zwecke des Personen- und Güterverkehres. Die Selbstkosten beider Verkehre können demnach nur im Wege besonderer Ermittlung festgestellt werden. Die Scheidung der auf beide Verkehrsarten entfallenden Kostenanteile für die Bahnunterhaltung, die Verwaltung u. s. w. begegnet aber den größten Schwierigkeiten, weshalb auch alle darauf gerichteten Verfahren zur Ermittlung der Selbstkosten nicht einwandfrei sind. (Vgl. Betriebsergebnisse.) Zur Umgehung dieser Schwierigkeiten begnügt man sich vielfach damit, nur die Zugbeförderungskosten zu berechnen, während alle übrigen Ausgaben in Anbetracht der Unsicherheit jedes Verteilungsschlüssels nur insoweit berücksichtigt werden, als sie sich ändern. Nach diesem Verfahren stellen sich die Kosten bei den bayerischen Staatsbahnen (vgl. Das Deutsche Eisenbahnwesen der Gegenwart, Berlin 1911), wie folgt:

für ein Schnellzug-*km* . . 99·43 Pfg.
„ „ Personenzug-*km* . . 91·23 „
„ „ Güterzug-*km* . . . 184·92 „
„ „ Zug-*km* überhaupt . 132·62 „

Die württembergische und sächsische Staatsbahnverwaltung (s. Ztg. d. VDEV., Jahrgang 1902, 1904) haben die Selbstkosten, wie auf S. 15 (Tabelle *a*) zusammengestellt, ermittelt.

Die Selbstkosten der österreichischen Staatsbahnen sind für den Zeitraum 1895 bis 1904 aus Tabelle *b* (S. 15) ersichtlich. (Für spätere Jahre liegen keine Berechnungen vor.) Sie sind ohne Verzinsung des Anlagekapitals ermittelt nach der Formel: $x = \frac{K \times d}{100}$; worin x die gesuchten Kosten, K die gesamten Betriebskosten und d den Durchschnittswert in Prozenten bezeichnet, der aus den auf den Personenverkehr entfallenden Anteil der Leistungen an Zug-, Wagenachs- und Brutto/*tkm* zu bilden ist. Die Ermittlung der Kosten der einzelnen Zuggattungen erfolgt wieder auf Grund des aus den Leistungsanteilen ermittel-

Tabelle *a*. Selbstkosten der württembergischen und sächsischen Staatsbahnen.

	Württemberg			Sachsen		
	Kosten für ein Zugkilometer bei					
	Schnellzügen	Personenzügen	Güterzügen	Schnellzügen	Personenzügen	Güterzügen
	in Pfennigen					
Reine Zugförderungskosten	110·1	88·9	140·5	–	–	–
Gesamtbetriebskosten ohne Verzinsung des Anlagekapitals	208·0	158·5	246·0	288·0	244·0	310·5
Gesamtbetriebskosten mit Verzinsung des Anlagekapitals	335·0	260·0	415·0	346·13	282·56	415·0

Tabelle *b*. Selbstkosten der österreichischen Staatsbahnen.

Zuggattung	im Jahre									
	1895	1896	1897	1898	1899	1900	1901	1902	1903	1904
	Kosten eines Zugkilometers in Hellern									
Schnellzüge	163·5	156·4	186·8	193·4	216·1	226·1	243·4	245·1	239·4	240·1
Personenzüge	156·3	148·5	179·0	184·5	199·8	208·9	220·7	218·9	214·0	211·3
Gemischte Züge	197·0	236·1	210·5	193·1	197·6	213·9	220·6	226·1	227·4	229·8
Güterzüge	366·9	357·4	414·7	418·4	446·7	478·5	492·5	507·3	502·6	499·0
Personenführende Züge überhaupt	172·6	180·3	192·4	190·3	204·5	216·3	228·2	230·0	226·9	227·0
Durchschnitt für alle Zuggattungen	220 9	224·6	242·7	244·8	265·0	281·8	296·8	299·3	295·8	297·5

ten Durchschnittsanteiles (Näheres s. Eisenbahn- und Industrie, Wien, Jg. 1906).

Aus den Angaben erhellt, von welcher Bedeutung jede Zugvermehrung ist und wie notwendig es ist, alle dahin gehenden Forderungen auf das genaueste zu prüfen. Die Wirtschaftlichkeit des F. hängt aber auch von der Art der Durchführung ab. Bei den Personenzügen sind hierbei die Zugbildungs- oder Ordnungspläne, mit denen die Anzahl und Gattung der bei den einzelnen Zügen zu führenden Wagen festgesetzt wird, von größter Bedeutung. Die gebotene Wirtschaftlichkeit wird hier vielfach durch die über das Maß der Bedürfnisse hinausgehende Einstellung von durchgehenden Wagen (s. d.) ungünstig beeinflußt, weshalb neuerdings besonders die deutschen Verwaltungen bemüht sind, hierin eine Einschränkung herbeizuführen. Die Verwendung schwerer Luxuswagen (Speise- und Schlafwagen) legen den Eisenbahnverwaltungen Opfer auf, die nicht immer durch die Einnahmen ausgeglichen werden.

Im Güterzugfahrplane muß vor allem getrachtet werden, den Bedürfnissen eines möglichst raschen Wagenumsatzes durch möglichste Trennung des Nah- oder Ortsverkehrs vom Fernverkehr zu entsprechen. Der F. für den Ortsverkehr wird derart gebildet, daß die örtlichen Bedürfnisse der einzelnen Stationen hinsichtlich der Zu- und Abfuhr der Güter befriedigt werden. Die mit den Ortsgüterzügen gesammelten Wagen müssen in bestimmten Streckenabschnitten den Anschluß an Fernzüge finden. Bei entsprechender Beschleunigung der Fernzüge werden die mit der Sammlung der Wagen verbundenen Zeitverluste unschwer ausgeglichen. Im allgemeinen kann die Zeit zum Sammeln bis auf 12 Stunden und, wenn es sich um Wagen für weit entfernte Zielstationen handelt, sogar noch darüber ausgedehnt werden.

Je nach den Bedürfnissen ist eine Gliederung des Güterzugfahrplanes in Stückgüter-, Orts- und Ferngüterzüge vorzusehen. Die Stückgüterzüge sind zwischen den wichtigsten Umladeplätzen einzulegen und sollen auch für den Unterwegswagenverkehr ausgenützt werden. Die Ortsgüterzüge (Nahzüge) sollen nicht auf zu weite Strecken ausgedehnt werden. Bei der Zeitlage der Güterzüge soll darauf gesehen werden, daß dadurch keine ungünstigen Rück-

wirkungen auf die Diensteinteilungen des Personals und der Lokomotiven entstehen.

Hinsichtlich der Fahrgeschwindigkeit gilt als Grundsatz, Steigungen langsam, Gefälle dagegen mit der nach der Bremsbesetzung zulässigen Höchstgeschwindigkeit zu befahren und dementsprechend die F. zu bilden. Die Beförderungsgeschwindigkeit der Güterzüge soll schon mit Rücksicht auf die einzuhaltenden Lieferfristen möglichst beschleunigt werden. Mit Rücksicht hierauf sollen die Aufenthalte – insbesondere bei den Fernzügen – tunlichst eingeschränkt werden. Trotzdem ist die Reisegeschwindigkeit der Güterzüge eine geringe und 18 – 20 *km*/Std. werden bei Ferngüterzügen schon als befriedigende Leistungen erachtet.

2. Behandlung der Fahrplanentwürfe.

Der Zusammenhang, der zwischen den F. der einzelnen Verwaltungen gewahrt werden muß, erfordert gegenseitiges Einvernehmen. Mit Rücksicht auf die Wichtigkeit und Vielseitigkeit ergab sich von vornherein die Notwendigkeit, dies Einvernehmen auf dem Wege der mündlichen Verhandlung und des Austausches der Fahrplanentwürfe zu regeln.

A. Personenzugfahrplan.

a) Fahrplankonferenzen.

Neben den enger begrenzten Fahrplankonferenzen mehrerer Verwaltungen eines gemeinsamen Verkehrsgebietes kommt hier vor allem die europäische Fahrplankonferenz (Conférence Européenne des Horaires des Trains) in Betracht. Sie findet seit 1872 regelmäßig zweimal jährlich (Juni, Dezember) unter Teilnahme der am Durchgangsverkehr beteiligten Verwaltungen des Kontinents statt.

Seit 1879 entsenden auch die Regierungen der bedeutendsten Staaten ihre Vertreter zu diesen Konferenzen. Der internationale Verkehr ist durch sie zweifellos erheblich gefördert worden. Ursprünglich wurden auf diesen Konferenzen auch die Wagenbeistellungen für die durchgehenden Zugverbindungen vereinbart. Der Umfang der Verhandlungen nötigte jedoch bald dazu, diese Angelegenheit zum Gegenstande einer besonderen Konferenz – der Wagenbeistellungskonferenz (Conférence Européenne des Voitures Directes) – zu machen.

Da die Änderungen beim Übergang vom Sommer- zum Winterfahrplan im wesentlichen in der Aufhebung der nur für den Sommer nötigen Züge bestehen, so beschloß die in Straßburg am 8. Dezember 1909 abgehaltene europäische Fahrplankonferenz, die Konferenzen künftig auf eine im Jahr zu beschränken, derart, daß von 1910 ab an Stelle der Fahrplankonferenz vom Juni und der Wagenbeistellungskonferenz vom August eine gemeinsame Konferenz als „Vereinigte F.- und Wagenbeistellungskonferenz" abgehalten wird, an der sich aber nur die Verwaltungen beteiligen, die Angelegenheiten für den Winterdienst zu beraten haben.

b) Prüfung der Fahrplanentwürfe.

In Deutschland erfolgt die Aufstellung der Personenzugfahrpläne bei den Direktionen, in Bayern für die Staatsbahnen beim Verkehrsamte. Die Genehmigung der F. ist den zuständigen Aufsichtsbehörden (in Preußen Ministerium für öffentliche Arbeiten, in Bayern Verkehrsministerium) vorbehalten. Die Genehmigung der F. der Kleinbahnen mit Maschinenbetrieb erfolgt in Preußen durch die Regierungspräsidenten im Einvernehmen mit den kgl. Eisenbahndirektionen.

Die deutschen Verwaltungen stellen in der Regel einen 1. und 2. (endgültigen) Fahrplanentwurf auf. Der erste, auf Grund der Erfahrungen und der Ergebnisse der Fahrplankonferenzen ausgearbeitete Entwurf geht an die Vertretungen der Interessentengruppen (Eisenbahnrat, Verkehrsbeirat u. s. w.) zur Begutachtung. Überdies sind die F.-Entwürfe für die Personenbeförderung sowie für die Güterzüge, die nach Verständigung zwischen der Post- und der Eisenbahnverwaltung zur Beförderung von Postgut benutzt werden sollen, der ersteren Verwaltung zur Wahrung ihrer Interessen rechtzeitig mitzuteilen. Die Feststellung der F. geschieht unter Mitwirkung der Postverwaltung (Eisenbahnpostgesetz vom 20. Dezember 1875). Nach Prüfung und möglichster Berücksichtigung der auf diesem Wege zur Kenntnis genommenen Wünsche wird der zweite Entwurf festgestellt. Sämtliche Entwürfe sowie die genehmigten F. müssen dem Reichseisenbahnamte eingereicht werden, das bei der Prüfung insoweit mitwirkt, als der durchgehende Verkehr und der Zusammenhang der Züge in Betracht kommt.

In Österreich werden gleichfalls zwei Fahrplanentwürfe aufgestellt (Verordnung des Eisenbahnministeriums vom 4. Dezember 1899). Die Entwürfe werden zwischen den Verwaltungen ausgetauscht, außerdem sind sie in 2 Exemplaren dem Eisenbahnministerium, Postkursbureau des Handelsministeriums sowie den Post- und Telegraphendirektionen zu übermitteln. Für die Fahrplanaufstellung sind die Staatsbahndirektionen oder die Verwaltungen der Privatbahnen zuständig. Die Genehmigung ist dem Eisenbahnministerium vor-

behalten. Hinsichtlich der Vorlage der Entwürfe ist folgender Vorgang vorgeschrieben:

Die Vorlage des endgültigen Entwurfes hat wenigstens fünf Wochen, wenn jedoch umfassende Änderungen beantragt werden, oder wenn es sich um den F. einer neu zu eröffnenden Bahn handelt, mindestens sechs Wochen, bevor er in Wirksamkeit treten soll, an das Eisenbahnministerium zu erfolgen. Da die Veröffentlichung eines neuen F. erst nach dessen Genehmigung zulässig ist, so hat im Falle schwieriger Verhältnisse die Vorlage noch vor den oben bezeichneten Fristen zu geschehen, da sonst der Einführungstermin nötigenfalls verschoben werden müßte.

Handelt es sich lediglich um die Einlegung neuer Lokalzüge oder um die tägliche oder periodische Einleitung im F. bereits vorgesehener personenführender Züge, so hat die Anzeige an das Eisenbahnministerium und an das Postkursbureau des Handelsministeriums mindestens acht Tage, bei Auflassung bestehender Züge ohne sonstige Änderung des F., falls diese Züge zur Postbeförderung benutzt werden, vier Wochen und sonst drei Wochen, bevor diese Maßnahme in Wirksamkeit treten soll, zu geschehen.

Grundsätzlich hat die Einführung des Sommerfahrplanes mit 1. Mai, die des Winterfahrplanes mit 1. Oktober zu erfolgen. Ist für diese Fristen eine Änderung des F. nicht in Aussicht genommen, so ist hievon dem Eisenbahnministerium, dem Eisenbahnbureau des k. u. k. Generalstabes, dem Postkursbureau des Handelsministeriums und den Post- und Telegraphendirektionen fünf Wochen vor dem 1. Mai oder vor dem 1. Oktober Anzeige zu erstatten. Zu anderen Zeiten notwendig werdende Fahrplanänderungen sind in der Regel nur mit dem 1. oder 15. eines Monats in Wirksamkeit zu setzen. Abweichungen hiervon sollen nur in Ausnahmefällen eintreten.

Für Ungarn bestehen die gleichen vom kgl. Handelsministerium erlassenen Vorschriften.

Bei den belgischen Staatsbahnen werden die F. der Personen- und Güterzüge von der Generaldirektion (Administration centrale) nach den hierüber bestehenden Vorschriften festgesetzt.

In Frankreich bestehen betreffs des Fahrplanwesens nur für die „Chemins de fer d'intérêt général" besondere Vorschriften. Sie sind in der Verordnung des Ministers der öffentlichen Arbeiten vom 7. Juli 1884 enthalten. Danach ist den Verwaltungen aufgetragen, ihre Fahrplanentwürfe der technischen und kommerziellen Kontrolle sowie der „Administration supérieure" einen Monat vor dem Gültigkeitstermin wegen Einholung der Genehmigung des Ministers vorzulegen.

Nach Art. 43 der Verordnung (Ordonnance) vom Jahre 1846 (1901) steht die Genehmigung der F. dem Minister der öffentlichen Arbeiten zu. Dieser hat das Recht, Änderungen und Ergänzungen der F. vorzuschreiben, die sich aus dem Gesichtspunkte der Sicherheit des Verkehrs oder des öffentlichen Bedürfnisses als nötig erweisen. Beschränkungen dieser Befugnis ergeben sich aus den Konventionen mit den Gesellschaften. (U. a. sind den Gesellschaften rücksichtlich der neuen Linien solche Beschränkungen zugestanden worden, falls die Einnahme nicht eine bestimmte Mindesthöhe erreicht.)

Für die Chemins de fer d'intérêt local hat der Präfekt auf Grund der Gutachten der „Fonctionnaires du contrôle" über die Fahrplanentwürfe zu entscheiden. Unter dem 29. Juli 1907 wurden Bestimmungen über die Anhörung der Departements, Behörden und sonstigen lokalen Körperschaften über neue F. getroffen.

Italien. Die F. der Personenzüge werden von der Generaldirektion der Staatsbahnen aufgestellt und vom Verwaltungsrat genehmigt (Art. 46 des Gesetzes vom 7. Juli 1907). Den Bezirksdirektionen steht nur das Recht der Antragstellung zur Verbesserung der F. zu (Art. 12, Ziffer 9, des Gesetzes vom 7. Juli 1907).

Niederlande. Nach Art. 99 des Allgemeinen Reglements für den Dienst auf Eisenbahnen (kaiserl. Erlaß vom 26. Juni 1903) werden die F. für Hauptbahnstrecken und die geringste Zahl der täglichen Züge vom Minister für Wasserbau, Handel und Industrie festgesetzt. Die Fahrplanentwürfe (Aushang- und bildliche Fahrpläne) für Personenzüge müssen mindestens $2^1/_2$ Monate vor der Einführung dem Ministerium zur Genehmigung eingesendet werden, die Fahrplanentwürfe für Güterzüge baldmöglichst.

Schweiz. Die Fahrplanentwürfe sind innerhalb bestimmter Frist und in festgesetzter Zahl (auch in graphischen Darstellungen) gleichzeitig dem Eisenbahndepartement, den Regierungen der betreffenden Kantone sowie der Oberpostdirektion einzusenden. Sie müssen die mit den Nachbarbahnen vereinbarten Anschlüsse enthalten und ist ihnen auch ein Bericht beizugeben, der die wesentlichen Änderungen hervorhebt und begründet.

Diejenigen Verwaltungen, auf deren Linien eine Zollrevision stattfindet, haben dem Zolldepartement die Fahrplanentwürfe einzusenden, in denen, wenn möglich, die anschließenden ausländischen Kurse angegeben sein sollen.

Die Kantonsregierungen, das Zolldepartement und die Oberpostdirektion übersenden ihre schriftlichen Abänderungsanträge an die Bahnverwaltungen und auch eine Abschrift der Anträge dem Eisenbahndepartement. Wenn sich eine Behörde innerhalb der festgesetzten Frist nicht äußert, so wird dies als Zustimmung angesehen.

Das Eisenbahndepartement beruft hierauf zur weiteren Verhandlung über die Fahrplanentwürfe Konferenzen ein, zu denen die Bahnverwaltungen, die Kantonsregierungen, das Zolldepartement und die Oberpostdirektion beigezogen werden. Über Meinungsverschiedenheiten entscheidet das Eisenbahndepartement. Gegen dessen Verfügungen steht den genannten Behörden binnen 3 Tagen die Berufung an den Bundesrat offen.

Nach Erledigung der Anstände, jedenfalls vor Ende März, bzw. August, haben die Verwaltungen dem Eisenbahndepartement (technische Abteilung), der Oberpostdirektion, den beteiligten Kreispostdirektionen und Kantonsregierungen und allenfalls dem Zolldepartement Abzüge des endgültigen Fahrplanentwurfes zuzustellen. Jene Verwaltungen, die keine Änderungen vornehmen, haben dem Eisenbahndepartement zu melden, daß der erste Entwurf als

endgültig zu betrachten sei. Spätestens am 21. April und 20. September haben die Verwaltungen den genannten Behörden je 12 Exemplare des F. zu übersenden.

Bei den englischen Bahnen wird der F. durch den Liniensuperintendenten der betreffenden Gesellschaft im Einvernehmen mit dem Divisionsuperintendenten und dem Vertreter der Zugförderung (Lokomotivsuperintendent) entworfen. Die Ausarbeitung des F. besorgen dann die »*time table clerks*«; vor der Veröffentlichung des F. muß dieser durch den Liniensuperintendenten dem Generalverwalter der Gesellschaft übergeben werden, der ihn dem Verkehrsausschuß *(traffic committee)* des Direktoriums zur Annahme vorlegt, dem auch endgültige Genehmigung zusteht.

B. Güterzugfahrplan.

Bei der Feststellung des Güterzugfahrplans sind die Verwaltungen im allgemeinen selbständig. Es sind jedoch die durch den Personenfahrplan gegebenen Verhältnisse und die von den Aufsichtsbehörden für die Handhabung des Fahrdienstes gegebenen Bestimmungen zu beachten. Rücksichtlich der für die Benützung zur Postbeförderung vereinbarten Güterzüge muß auch hier ein Einvernehmen mit der Postverwaltung stattfinden. Die Aufstellung und Änderung der Güterzugfahrpläne erfolgt in der Regel zum gleichen Zeitpunkt wie die der Personenzugfahrpläne. Eine Veröffentlichung des Güterzugfahrplanes erfolgt im allgemeinen nicht. Doch werden vielfach Aushangfahrpläne und Kursbücher über die für die Viehbeförderung bestimmten sowie für einzelne andere Güterzüge aufgelegt.

Insoweit Gemeinschaftsstationen aneinandergrenzender Bahnverwaltungen in Betracht kommen, wird von diesen wegen Berücksichtigung der Anschlüsse und der durchgehenden Züge auch bei Aufstellung des Güterfahrplanes das gegenseitige Einvernehmen gepflogen. In allen Fällen, in denen ein großes Verwaltungsgebiet auf mehrere, unter einer Oberleitung stehende Verwaltungsstellen (Direktionen, Betriebsleitungen u. s. w.) aufgeteilt wird, ist deren Einvernehmen die unerläßliche Voraussetzung für die Bildung zweckmäßiger Güterzugfahrpläne und in der Regel sind in solchen Fällen hierfür einheitliche, leitende Grundsätze von der obersten Verwaltungsstelle festgesetzt.

Die Änderungen des Güterzugfahrplanes sind in der Regel von denen des Personenzugfahrplanes abhängig, können jedoch auch selbständig durch eingetretene Veränderung der wirtschaftlichen Verhältnisse (Zu- oder Abnahme der Ein- und Ausfuhr u. s. w.) notwendig werden. Immer aber wird der Personenzugfahrplan den Rahmen für den Güterzugfahrplan bilden. Demzufolge müssen alle Arbeiten des ersteren vorausgehen, weil erst nach dessen Fertigstellung an die Bildung des Güterzugfahrplanes geschritten werden kann.

V. Abweichungen vom Fahrplane.

Die Einhaltung des F. gehört zu den wichtigsten Grundlagen der Betriebssicherheit (s. d.), wird jedoch – selbst bei vollständig richtig erfolgter Fahrplanbildung – in hohem Grade durch die zahlreichen, den Zugverkehr verzögernden Einflüsse erschwert, ja in zahlreichen Fällen unmöglich gemacht. Die gewöhnlichste Form der Abweichungen vom F. sind die Verspätungen. Die Ursachen dieser Erscheinung sind entweder auf Hemmungen im Betriebe oder auf Mängel in der Fahrplanbildung zurückzuführen. In ersterer Hinsicht können vermehrter Verkehr auf den Stationen, Verspätungen der Anschlußzüge, verlängerte Fahrzeiten auf Umbaustrecken oder infolge ungünstiger Witterung, Fehler der Fahrdienstleiter u.s.w. in Betracht kommen, während Mängel in der Fahrplanbildung nur auf unrichtig bemessene Fahrzeiten oder Aufenthalte zurückzuführen sind. Die durch die wechselnden Bedürfnisse auftretenden Verspätungsursachen sind, insolange sie nur vereinzelt vorkommen, für die Beurteilung des F. nicht von Bedeutung, denn der letztere kann nur unter Zugrundelegung der gewöhnlichen, nicht aber von Ausnahmsverhältnissen gebildet werden. Gleichwohl soll aber – innerhalb gewisser Grenzen – im F. der notwendige Spielraum in den Fahrzeiten und Aufenthalten zur Ermöglichung des Ausgleiches von Verspätungen vorhanden sein. Je häufiger die Züge vom F. abweichen, desto verbesserungsbedürftiger ist dieser. Am häufigsten treten Mängel in den Fahrzeiten zutage. Dies ist zumeist darauf zurückzuführen, daß die ursprünglich in den Fahrzeiten vorgesehenen Spielräume durch Einfügung neuer Aufenthalte aufgebraucht oder sogar Kürzungen der Fahrzeiten vorgenommen wurden. Die in den F. vorkommenden Fahrzeitunterschiede bei Zügen gleicher Gattung sind vielfach Folgen dieses Verfahrens. Die Anpassungsfähigkeit des F. nimmt mit der zunehmenden Anzahl von Zügen mit derart gekürzten Fahrzeiten ab und führt schließlich dazu, daß die Verkehrszeiten der Züge ständig andere, als die im F. vorgesehenen sind. Dieser Zustand widerspricht sowohl der Wirtschaftlichkeit als auch der Betriebssicherheit. Die erstere wird empfindlich beeinträchtigt durch die übermäßige Inanspruchnahme der Lokomotiven, die letztere durch die eintretende Unsicherheit in den Verkehrszeiten der Züge. Die F. müssen demnach nicht nur in den Grundlagen richtig gebildet, sondern

auch richtig erhalten werden. Die letztere Aufgabe ist nicht minder schwierig, als die erstere — beide aber sind gleich notwendig. Hierzu ist vor allem die genaue Kenntnis der wirklichen im Vergleiche zur fahrplanmäßigen Zugfahrt notwendig. Ein dahin gehender Einblick kann im Wege der Sammlung der Angaben der Fahrberichte (s. d.) (Stundenpässe) gewonnen und durch Beobachtungen bei Probefahrten erweitert werden.

Hinsichtlich der Aufenthalte gilt im wesentlichen dasselbe, wie bei den Fahrzeiten, d. h. es werden auch hier vielfach die Spielräume aufgebraucht oder Kürzungen vorgenommen. Abhilfe ist jedoch hier insofern leichter, als die Mängel einfacher festgestellt werden können.

Literatur: Cauer, Betrieb und Verkehr der preußischen Staatsbahnen. 1897. — Unterhaltung und Betrieb der Eisenbahnen. Herausgegeben von Blum, von Borries und Barkhausen. Wiesbaden 1902. — J. Gehrke, Preußische Gesetze für Eisenbahnbeamte. Dresden 1903. — Boßhardt, Grundzüge für die ökonomische Anordnung des Verkehrsdienstes. Wien 1903. — Boßhardt, Die Selbstkosten des Personenverkehres (Eisenbahn- und Industrie). Wien 1906. — R. Struck, Grundzüge des Betriebsdienstes auf den preußisch-hessischen Staatsbahnen. München 1907. — Mertens, Theoretischer Fahrplan und wirkliche Zugfahrt. Ztg. d. VDEV. Jg. 1908. — Dr. Bresciani, Die Eisenbahnfragen in Italien. Arch. f. Ebw. 1908. — Boßhardt, Die Fahrordnung der Züge. (Handbuch des Eisenbahnmaschinenwesens von R. v. Stockert. Berlin 1908.) — Die Ermittlung der Fahrzeiten von Ing. Lihotzky. Wien 1909. — Dr. Ing. Wagner, Dortmund, Bestimmung der Fahrzeiten. (Glasers Ann. 1910.) — Das deutsche Eisenbahnwesen der Gegenwart. Berlin 1911. — Frahm, Das englische Eisenbahnwesen. Berlin 1911. — L. Wehrmann, Die Verwaltung der Eisenbahnen. Berlin 1913. *Boßhardt.*

Fahrplankonferenzen s. Fahrplan.

Fahrpreisanzeiger. In fast allen Staaten müssen die Fahrpreise der auf den betreffenden Stationen erhältlichen Fahrtausweise ausgehängt werden. Für das Gebiet des VDEV. besteht nach § 11 des VBR. (gleichlautend mit § 12 der EVO. und des BR.) die Vorschrift, daß auf jeder Station ein Tarifauszug auszulegen ist, der die Preise der dort verkäuflichen Fahrkarten enthält. Es geschieht dies durch die F., die in verschiedenen Formen zur Anwendung kommen. Bei der einfachsten Form werden die Fahrpreise handschriftlich in einen Vordruck eingetragen und in der Nähe des Schalters ausgehängt. Für kleinere Stationen genügt ein Aushang, für größere sind mehrere erforderlich. Die Zahl wird häufig so groß, daß die Anbringung Schwierigkeiten bereitet. Man hilft sich dann durch Befestigung der Aushänge in beweglichen Rahmen oder in Gestellen oder Kasten, wie dies bei „Abfahrts- und Ankunftsanzeiger", Bd. I, S. 5, in Abb.1, für die Aushängung von Fahrplänen beschrieben ist. Auch werden die F. auf großen Bahnhöfen wohl in Buchform hergestellt und auf einem Lesepult im Schalterraum ausgelegt. *Breusing.*

Fahrpreisermäßigungen *(réductions de prix; ribasso sul prezzo),* von den Eisenbahnverwaltungen gewährte Begünstigungen gegenüber den normalen Fahrpreisen. F. werden auf Grund der Tarife oder anderer im vorhinein festgesetzter Bestimmungen, oder nach dem jedesmaligen Ermessen der Eisenbahnen gewährt.

Zu den im Tarife festgesetzten F. gehören zunächst die, die eine Steigerung des Verkehrs, wohl auch eine Vereinfachung des Abfertigungsverfahrens bezwecken (Abonnement-, Zeit-, Meilen-, Rundreise-, Rückfahrkarten, Sonn- und Feiertagskarten, Karten für größere Gesellschaften, Vereine, Vergnügungszüge u. dgl.).

Eine weitere Gruppe tarifmäßiger F. bilden die Ermäßigungen, aus sozialen und wirtschaftlichen Rücksichten. Hierher gehören F. für Mitglieder von Vertretungskörpern, für Militärpersonen, für öffentliche Beamte, für Lehrer an öffentlichen Schulen, für Wähler, für Schüler, Handlungsreisende, Mitglieder von Ordensgesellschaften, Vereinen und Gesellschaften für Krankenpflege, Feuerwehren u. dgl., für Auswanderer, Arbeiter, Kinder und Kranke, Arme, Irrsinnige, Sträflinge, Schüblinge u. dgl. (vgl. hierüber die Einzelartikel). Sie beruhen vielfach auf Verpflichtungen, die den Bahnen vom Staat im Weg der Konzessionen, durch Gesetze oder Verordnungen auferlegt werden.

In Deutschland bestehen Ermäßigungen der Fahrpreise u. a.:

für Fahrten zu wissenschaftlichen und belehrenden Zwecken, Schulfahrten und Fahrten nach und von Ferienkolonien;

zu gunsten der öffentlichen Krankenpflege, der Magdalenenstifte und der Kriegskrankenpflege;

für mittellose Kranke und andere hilfsbedürftige Personen;

zum Zwecke der Arbeitsvermittlung;

für deutsche Kriegsteilnehmer;

für wehrpflichtige Angehörige der österr.-ungar. Monarchie zwecks Heimbeförderung zu militärischen Dienstleistungen.

Die österreichischen Staatsbahnen gewähren F. Arbeitern für Fahrten zwischen Wohn- und Arbeitsort, zum Zwecke der Arbeitsvermittlung, zum Schulbesuche und für Schulausflüge, für Mitglieder freiwilliger Rettungsabteilungen, für durch den Biß wutverdächtiger Tiere verletzte Personen und deren Begleiter, für arme Geisteskranke und deren Begleiter, für Feuerlöschmannschaften

bei Hilfeleistung in Unglücksfällen, für Schüblinge, Sträflinge u. dgl. samt deren Begleitern, für wehrpflichtige Angehörige des Deutschen Reiches im Einberufungsfalle, für die dem Mannschaftsstande der Finanz- und Sicherheitswache angehörigen Personen u. s. w.

Die Ermäßigung beträgt, meist 50% des Fahrpreises III. Klasse, wobei die Benutzung von Schnellzügen gewöhnlich nicht gestattet wird.

Bei den ungarischen Staatsbahnen genießen die Begünstigung eines 50%igen Nachlasses Landestierärzte, das Beamten- und Manschaftspersonal der Staatsforst- und Kontumazämter, der Bezirksarreste, der Gerichte sowie der staatlichen Gefangenenwache, falls diese Personen in Dienstuniform reisen, die staatlichen Finanzorgane außer Dienst in Uniform, die Mitglieder der Polizeiabteilung des ungarischen Ministeriums des Innern, der Grenzpolizei, der staatlichen und städtischen Polizeiorgane, Schüler öffentlicher Lehranstalten und die sie begleitenden Lehrer bei Studienreisen, Mitglieder von Turn-. Athleten- und Fußballvereinen zur Teilnahme an sportlichen Veranstaltungen für mindestens 5 Personen, die in die staatlichen Waisenhäuser zu überführenden Kinder, sowie für Fahrten der Waisenkinder anläßlich der großen Sommerferien zum Besuche ihrer Angehörigen, Zöglinge einzelner Erziehungsinstitute, Ferienreisen, Kleingrundbesitzer und deren Führer in Gruppen von mindestens 10 Personen zum Besuche von Staatsgestüten, landwirtschaftlichen Schulen, Musterwirtschaften u. dgl.

Bei den belgischen Staatsbahnen genießen tarifmäßige F. u. a. die Bürgergarde, Mitglieder von Genossenschaften bei Abnahme von mindestens 20 Fahrkarten und Reisende, die solchen Genossenschaftsmitgliedern gleichzuhalten sind, z. B. Wallfahrer, Teilnehmer an Kongressen, Schauspieler, Jahrmarktskaufleute und -Künstler, Zirkusartisten u. s. w., Wähler für die gesetzgebenden Körperschaften, für die Provinzial- und Gemeindevertretungen (wofern sie nicht, wie z. B. Arbeiter, freie Fahrt genießen), Häftlinge und die sie bewachenden Organe, Auswanderer.

Auf den französischen Bahnen bestehen die allgemein üblichen F. für Militärpersonen, Arbeiter u. dgl., bei den niederländischen Bahnen auch solche für Auswanderer.

Bei den Schweizer Bundesbahnen bestehen nach dem Tarife F. für die Beförderung von Gesellschaften und Schulen, für Arbeiter von industriellen und gewerblichen Etablissements, für Krankenschwestern von Diakonissenanstalten, für inländische Arme, für die Heimbeförderung hilfsbedürftiger Schweizer aus dem Auslande, für den Heimtransport bedürftiger Ausländer, für Polizei- (Arrestanten-) transporte, für Militärtransporte und zum Besuche von schweizerischen Festen und Versammlungen, sowie von Pferderennen.

In Rußland sind nach dem Eisenbahngesetz vom 12. Juni 1885 F. zulässig erklärt für das Personal der Russischen Gesellschaft vom Roten Kreuz, für Personen, die nach Kronländereien oder nach ihrem früheren Wohnsitz übersiedeln, für Militärpersonen und für Zöglinge sämtlicher Lehranstalten der Kriegs- und Marineressorts bei Ausflügen zu wissenschaftlichen Zwecken.

In England werden F. gewährt für Arbeiter, Soldaten und Touristen.

In Amerika bestehen tarifarische F. für Reisen zu Ausstellungen, Kongressen u. dgl.

Nichttarifmäßige F. werden vor allem für Bahnbedienstete und deren Angehörige gewährt. F. werden von den einzelnen Eisenbahnverwaltungen sowohl an die eigenen Bediensteten und deren Angehörige, als auch auf Grund besonderer Vereinbarunnen, wie solche in Deutschland und Österreich sowie in anderen Ländern bestehen, an die Bediensteten der anderen Eisenbahnen des betreffenden Lands oder des Auslands und an die Angehörigen solcher Bediensteter gewährt.

Im Bereich der preußisch-hessischen Staatsbahnen werden an mittlere Beamte, Unterbeamte und Arbeiter zur Fahrt zwischen dem Wohn- und Dienstort oder zwischen verschiedenen Bahnhöfen des Dienstortes Monatskarten zu ermäßigten Preisen und an Angehörige ihres Hausstandes Monatsnebenkarten (s. Familienkarten) ausgegeben.

Die österreichischen Bahnen bewilligen ihren eigenen Bediensteten, soweit sie nicht auf Freifahrt Anspruch haben, und deren nächsten Angehörigen meist die Fahrt zum sog. Regiepreis nach folgenden kilometrischen Einheitssätzen:

	I. Kl.	II. Kl.	III. Kl.	
Schnellzug	2·0	1·5	1·0	Heller
Personenzug	1·5	1·0	0·5	„

Bei den ungarischen Staatsbahnen beträgt der Regiepreis $^1/_4$ des Fahrpreises III. Klasse der Personenzüge.

Bezüglich der Bewilligung von F. für Bedienstete fremder inländischer Verwaltungen und deren Angehörige besteht ein Fahrbegünstigungsübereinkommen der österreichisch-ungarischen Bahnverwaltungen; darnach gewähren die Bahnverwaltungen den Angehörigen der Bediensteten der dem Übereinkommen angehörigen Verwaltungen, dann den pensionierten (provisionierten) Bediensteten dieser Verwaltungen sowie ihren Frauen und Kindern, dann den im Pensionsgenuß stehenden Witwen von Bediensteten und ihren Kindern, endlich den Arbeitern 50%igen Nachlaß von der Normalgebühr.

Bei den belgischen Staatsbahnen werden den Beamten, denen gestattet ist, außerhalb ihres Stationsorts ihr Domizil zu nehmen, Abonnementskarten für die Fahrt zwischen Wohnort und Stationsort zur Hälfte des Preises der allgemeinen Abonnements geliefert. Dieselbe F. erhalten auch die Bahnärzte für Fahrten innerhalb ihres Amtsbezirks.

Auf den Netzen der französischen Hauptbahnen genießen die Bediensteten, soweit nicht freie

Fahrt Platz greift, die Begünstigung des Militärtarifes ($^1/_4$ des vollen Preises), ihre Familienangehörigen die des halben, eventuell $^1/_4$ des Preises.

Auch die italienischen Staatsbahnen gewähren F. ihren aktiven und im Ruhestande befindlichen Bediensteten und deren Familien.

In den Niederlanden bestehen für das Personal außer Freikarten keine außertarifarischen F.

Die schweizerischen Bundesbahnen gestatten ihren Beamten, Angestellten und Arbeitern, sowie deren Familienangehörigen, dann den Pensionisten und Bediensteten fremder schweizerischer Transportanstalten den Bezug von ermäßigten Personalfahrkarten. Der Preis beträgt für die einfache Fahrt $^1/_5$, für die Hin- und Rückfahrt $^2/_5$ der Taxe der gewöhnlichen einfachen Fahrkarte. Außerdem bewilligen die Bundesbahnen F. den Familienangehörigen der Bediensteten ausländischer Bahnverwaltungen.

In Rußland zahlen die Eisenbahnbediensteten und ihre Familien, wenn sie nicht freie Fahrt erhalten, F. den vierten Teil der tarifmäßigen Gebühren. Die Bediensteten haben jedoch für Fahrten aus persönlichen Gründen nur Anspruch auf jährlich 2, ihre Angehörigen auf jährlich im ganzen 3 F.

Auch die amerikanischen Bahnen bewilligen ihren Bediensteten und deren Angehörigen F., so u. a. die Bahnen des Colorado-Eisenbahnverbandes, 50%ige F.

Nach freiem Ermessen der Bahnverwaltungen in einzelnen besonderen Fällen werden Ermäßigungen der Fahrpreise von den Staatsbahnverwaltungen in Deutschland und in der Schweiz nicht bewilligt.

Bei den österreichischen und ungarischen Staatsbahnen sind im Wege besonderer Dienstvorschriften Bestimmungen über die Gewährung von nicht tarifmäßigen F. erlassen. Soweit hierbei F. an andere Personen als Eisenbahnbedienstete und deren Angehörige in Betracht kommen, sind insbesondere F. für Mitglieder der beiden Häuser des Reichsrates, des Staatseisenbahnrates, Militärpersonen, Staats- und Hofbedienstete, Frauen und Kinder von Offizieren, Lehrer öffentlicher Unterrichtsanstalten, arme und mittellose Personen, vom Ausland in die Heimat rückkehrende, mittellose Untertanen, vom Schulgeld befreite Studierende, arme Irrsinnige und deren Begleiter anzuführen.

Ähnliche Normen bestehen auch bei den belgischen und italienischen Staatsbahnen (bei letzteren erhalten F. u. a. Staatsbeamte, sowie sonstige Würdenträger u. s. w.).

Fahrradbeförderung. Diese ist insbesonders bei Fahrten zu Sport- und Vergnügungszwecken von Bedeutung und wird aus diesem Grunde vielfach durch Einführung billiger Tarifsätze und vereinfachter Abfertigung begünstigt.

Fahrräder werden sowohl als Reisegepäck als auch als Eil- und Frachtgut zur Beförderung angenommen. Die Frachtgebühren werden in der Regel nach Einheitsgewichten berechnet.

In Deutschland, Österreich und der Schweiz werden als Reisegepäck nur gewöhnliche Fahrräder und einsitzige Motorräder zugelassen. Fahrräder — gleichviel ob zerlegt oder unzerlegt — dürfen in die Personenwagen nicht mitgenommen werden. Bei Motorrädern müssen die Benzinbehälter mit einem Ablaßhahn versehen sein und vor der Aufgabe vollständig entleert werden. Anhängewagen und Seitensitze der Motorräder werden als Reisegepäck nicht angenommen.

Außer der Abfertigung mit Gepäckschein kann in Deutschland auch eine solche gegen Lösung von Fahrradkarten erfolgen, die für unverpackte einsitzige Zweiräder — ausschließlich Motorfahrräder — auf Entfernungen bis zu 100 Tarifkilometer zum Einheitssatze von 20 Pf. für jedes Rad ausgegeben werden. Der Reisende erhält einen Abschnitt der Fahrradkarte, gegen dessen Rückgabe das Rad ausgefolgt wird. Die Annahme des Abschnittes ersetzt das Anerkenntnis des Reisenden über das Fehlen der Verpackung.

Für die Verladung von Fahrrädern bestehen hie und da in den Gepäckwagen besondere Einrichtungen (Ständer u. dgl.).

Fahrrichtung der Züge *(direction journey; sens de la circulation; senso della circolazione),* die durch den Anfangs- und Endpunkt einer Bahnstrecke oder einer Teilstrecke bestimmte Richtung für die Fahrt der auf dieser Strecke verkehrenden Züge. Sie ist bestimmend für die Einteilung und die für fahrdienstliche Zwecke notwendige Numerierung der Züge, die in der Weise erfolgt, daß die Züge der einen F. gerade, die der entgegengesetzten F. ungerade Nummern erhalten. Ausnahmen von dieser Regel werden für Züge zugelassen, die von Anschlußstrecken kommen oder auf solche übergehen. Für die Festsetzung der Läutesignale, die den Schrankenwachen die Annäherung des Zuges melden, ist ebenfalls die F. bestimmend. Auch hier wird wohl nach dem Grundsatz verfahren, daß Züge in der F., in der im allgemeinen Züge mit ungerader Nummer verkehren, durch eine Gruppe von Glockenschlägen angekündigt werden, während dies für die entgegengesetzte F. durch zwei Gruppen von Glockenschlägen geschieht. — Für jede F. müssen bei mehrgleisigen Bahnen die zu benutzenden Gleise ein für allemal festgesetzt und Bestimmung darüber getroffen werden, ob „rechts" oder „links" gefahren werden soll (s. Fahrordnung). — In welcher Weise den Reisenden die F. auf

den Personenbahnhöfen bekanntgegeben wird, ist im Aufsatz „Abfahrts- und Ankunftsanzeiger" ausführlich besprochen. *Breusing.*

Fahrscheinhefte aus einer Reihe von Fahrscheinen (Kupons) für einzelne Teilstrecken bestehende Fahrkarten. Diese werden entweder nur für im vorhinein von der Verwaltung festgesetzte Reisewege ausgegeben (feste Rundreisekarten s. Buchfahrkarten) oder nach Wahl des Reisenden zusammengestellt (zusammenstellbare F). Mit Rücksicht auf die große Bequemlichkeit, die den Reisenden bei den zusammenstellbaren F. durch die Möglichkeit einer beliebigen Zusammenstellung der Reise geboten ist, haben die zusammenstellbaren F. außerordentliche Verbreitung gefunden, wogegen sich die Ausgabe fester F. auf einzelne besonders bevorzugte Reisewege beschränkt (in Österreich werden feste F. ausgegeben z. B. für Reisen im Salzkammergute, von Tirol nach Italien u. s. w., in Deutschland für den Verkehr mit den Seebädern).

Zu den zusammenstellbaren F. gehören – abgesehen von den F., die von größeren Fahrkartenunternehmern auf Grund von Verträgen mit den Eisenbahnunternehmungen ausgestellt werden – insbesondere die F. des VDEV.

Die Ausgabe der zusammenstellbaren F. des VDEV. ist durch besonderes Übereinkommen geregelt. An dem Vereinsreiseverkehr können Eisenbahn-, Schiffahrts- und Fuhrwerksunternehmungen teilnehmen. Berechtigt und verpflichtet zur Teilnahme sind sämtliche Vereinsverwaltungen sowie die nach § 6 der Vereinssatzungen an den Verein angeschlossenen Eisenbahnen. Ferner kann vereinsfremden Unternehmungen die Teilnahme gestattet werden. 1912 gehörten dem Vereinsreiseverkehr 20 vereinsfremde Eisenbahnen als selbständige Verwaltungen an, darunter die belgischen, bulgarischen, dänischen und französischen Staatsbahnen, die großen französischen Privatbahnen, die italienischen Staatsbahnen, die schweizerischen Bundesbahnen und die englische Nordostbahn. F. werden derzeit sowohl für Rundreisen als auch für Hin- und Rückfahrten und auch für Reisen ausgegeben, die nicht zum Ausgangsort zurückführen. Die Gesamtlänge der in die Reise einbezogenen Strecken muß mindest 600 *km* betragen. Die Gültigkeitsdauer beträgt bei Fahrscheinstrecken bis zu 3000 *km* 60 Tage, darüber hinaus 90 und 120 Tage. Nach den dermalen geltenden Bestimmungen sind die Verwaltungen zur Gewährung von Fahrpreisermäßigungen auf zusammenstellbare F. nicht verpflichtet.

Fahrsignal *(clear signal; signal de marche, signal de voie libre; segnale di via libera)* ist das hörbare oder sichtbare Signalzeichen, mit dem der Auftrag oder die Erlaubnis zu einer Zugfahrt erteilt wird. Im allgemeinen wird es durch sichtbare Signalzeichen an feststehenden Signalen gegeben, und zwar bei Flügelsignalen durch geneigte Stellung der Flügel, bei Scheibensignalen durch wagerechte oder dem Gleis zugewendete Stellung der Scheibe. Bei Dunkelheit gilt meist grünes, häufig auch weißes Licht als Fahrsignal. Durch diese Signalzeichen wird angezeigt, daß der hinter dem Signal liegende Gleisabschnitt von einem Zuge befahren werden darf. Das Erscheinen des Signalzeichens „Fahrt frei" am Ausfahrsignal ist jedoch für sich allein auf den deutschen Bahnen nur dann ein Auftrag zur Abfahrt, wenn es besonders angeordnet und die Anordnung dem Zugpersonal bekanntgegeben ist. Sonst wird das sichtbare Signalzeichen am Ausfahrtsignal ergänzt entweder durch das vom Zugführer (in Deutschland durch zwei mäßig lange Töne) mit der Mundpfeife zu gebende Signal „Abfahren" oder durch das vom Fahrdienstleiter zu gebende Zeichen mit dem Befehlstab (s. a. Signalwesen). *Hoogen.*

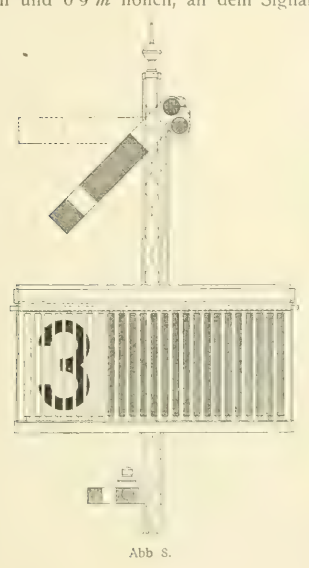
Fahrstraße *(track, road; voie de parcours; percorso)*, der durch die Fahrordnung festgelegte Weg für die Ein- und Ausfahrt der Züge.

Fahrstraßenanzeiger *(route indicator signals)* sind Signalzeichen, die bei Abzweigungen aus dem Hauptgleis auf der freien Strecke oder auf Bahnhöfen anzeigen, für welche Fahrstraße das am Hauptsignal erscheinende Signal „Fahrt frei" gilt.

Auf den deutschen Bahnen wird die Ablenkung vom durchgehenden Hauptgleise durch zweiflüglige, in besonderen Fällen auch durch dreiflüglige Signale gekennzeichnet. Dabei gilt auf den preußischen Bahnen bei dreiflügligen Signalen, sofern die beiden abzweigenden Fahrwege auf derselben Seite des durchgehenden Gleises liegen, das zweiflüglige Signal für das dem Hauptgleis zunächst liegende Gleis. Reichen drei Signalarme zur Kennzeichnung der aus einem Einfahrgleise sich verzweigenden Fahrwege nicht aus, so werden auf den preußischen Eisenbahnen Wegesignale (s. d.) angeordnet. Es ist aber unter gewissen Voraussetzungen zulässig, durch ein Signalbild am Einfahrmaste mehrere gleichartige Einfahrwege für Güterzüge zu kennzeichnen und durch ein einflügliges Wegesignal die Einfahrt in eine Gruppe von Gleisen ohne Kennzeichnung eines bestimmten Einfahrgleises anzukündigen. Auch auf den österreichischen Bahnen werden Wegesignale dazu verwendet, in besonderen

Fällen Fahrstraßen zu bezeichnen, die nicht schon durch das Einfahr- oder Ausfahrsignal gekennzeichnet sind.

Auf der Londoner und Nordwestbahn werden die Gleise, für die die Einfahrt erlaubt ist, durch Nummern bezeichnet, die auf 0·6 *m* breiten und 0·9 *m* hohen, an dem Signalmast



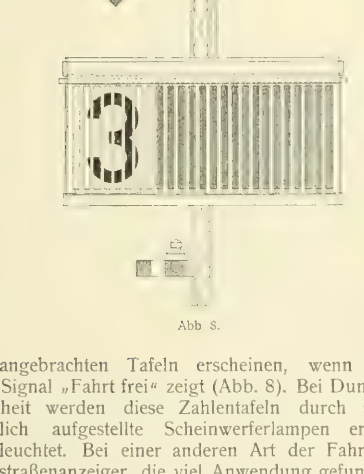


Abb 8.

angebrachten Tafeln erscheinen, wenn das Signal „Fahrt frei“ zeigt (Abb. 8). Bei Dunkelheit werden diese Zahlentafeln durch seitlich aufgestellte Scheinwerferlampen erleuchtet. Bei einer anderen Art der Fahrstraßenanzeiger, die viel Anwendung gefunden hat, sind die Nummerscheiben in einem Kasten untergebracht (Abb. 9). In der Ruhelage werden sie durch eine Sperrklinke festgehalten. Soll eine Fahrstraße eingestellt werden, so wird die Sperrklinke der entsprechenden Nummer ausgelöst und diese Nummer beim Ziehen des Einfahrsignals so weit gesenkt, daß sie vor einem Fenster in dem unteren Teile des Kastens erscheint. Diese Einrichtung erfordert weniger Platz als die zuerst erwähnten Nummerntafeln.

Auch auf den belgischen Bahnen findet die Beigabe von Nummern zum Signalflügel des Hauptsignals Verwendung. Steht der Signalflügel auf „Halt“, so sind die Nummern für den Lokomotivführer unsichtbar, steht der Flügel auf „Fahrt frei“, so erscheint die Nummer oder auch ein Buchstabe, mit dem die Fahrstraße bezeichnet wird, und zeigt dadurch an, welche Fahrstraße freigegeben ist. Diese Art der Kennzeichnung der Fahrstraße findet indes nur Anwendung bei Zügen mit geringer Geschwindigkeit. In anderen Fällen wird die eingestellte Fahrstraße durch mehrflüglige Signale angezeigt, u. zw. ging man dabei früher bis

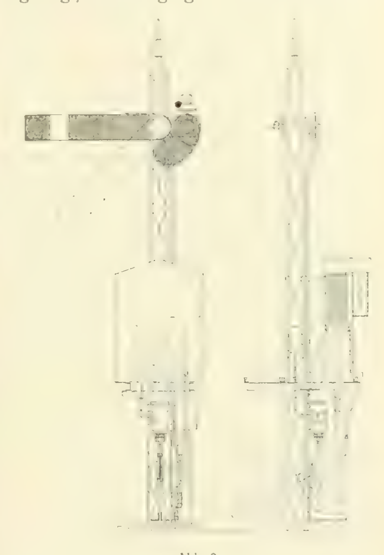


Abb. 9.

zu fünf oder sechs Flügeln an einem Mast. Die neuesten belgischen Signalvorschriften sehen indes nur noch höchstens drei Signal-

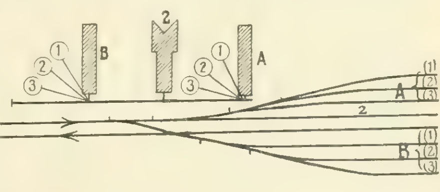


Abb. 10.

flügel an einem Mast vor. Wo diese nicht ausreichen, verbindet man damit Nummerscheiben. Ein Einfahrsignal vor einem Bahnhof, in dem aus dem Hauptgleise nach jeder Seite drei Einfahrgleise abzweigen, zeigt Abb. 10. Der mittlere ausgeschnittene Flügel gilt für das Hauptgleis, das mit der fahrplanmäßigen Geschwindigkeit befahren werden darf. Die Nummernscheiben sind aus Eisenblech gestanzt und auf beiden Seiten mit Anstrich versehen oder emailliert.

Bei Dunkelheit werden sie von außen beleuchtet. Schließlich werden auch noch sog. armleuchterförmige Mastsignale (sémaphore à chandelier) zur Kennzeichnung der Fahrstraßen verwendet. Hierbei stehen die Signale nebeneinander auf einem auf einem Sockel ruhenden gemeinsamen Träger in der Reihenfolge, in der die Gleise zueinander liegen. Der der wichtigsten Fahrstraße entsprechende Signalflügel ist höher als die übrigen. Mehr als drei Signale werden in dieser Weise nicht nebeneinander aufgestellt. Wo diese nicht ausreichen, werden auch hier Nummernscheiben zugefügt.

Literatur: Lamp, Neuere Signaleinrichtungen auf englischen Bahnhöfen. Wschr. d. Arch.-Ver. V. Jg. 1910, Nr. 42 u. 46. – L. Weißenbruch, Die einheitlichen Mastsignale der belgischen Staatseisenbahnen. Bulletin d. Int. Eis.-Kongr.-Verb. Bd. XXI. Nr. 7. Juli 1907. *Hoogen.*

Fahrstraßenfestlegung, Fahrstraßenverschluß *(track locking; verrouillage du parcours; arresto della via).* Die Festhaltung des umgelegten Fahrstraßenhebels nach Haltstellung des zugehörigen Signals durch ein Blockfeld, das von einem Beamten oder vom Zuge selbst entblockt wird, nachdem der Zug die Fahrstraße verlassen hat (s. a. Fahrstraßensicherung). *Hoogen.*

Fahrstraßenhebel *(track lever; levier de parcours; leva di direzione)* vermitteln die Abhängigkeit zwischen den Weichen-, Riegel- und Signalhebeln eines Stellwerks. Sie bewegen Fahrstraßenschubstangen, auf denen Verschlußstücke sitzen. Das Umlegen des Signalhebels wird durch ein solches Verschlußstück so lange verhindert, als der Fahrstraßenhebel nicht für die dem Signal entsprechende Fahrstraße eingestellt ist. Der Fahrstraßenhebel kann in diese Stellung erst gebracht werden, wenn die Weichen- und Riegelhebel für die Fahrstraße richtig stehen. Solange dieses nicht der Fall ist, verhindern die auf der Fahrstraßenschubstange sitzenden Verschlußstücke das Umlegen des Fahrstraßenhebels. Der umgelegte Fahrstraßenhebel verschließt durch die Verschlußstücke der Fahrstraßenschubstange die zur Fahrstraße gehörigen Weichen- und Riegelhebel in der vorgeschriebenen Stellung. Bei Stationsblockung wird die Fahrstraßenschubstange durch ein Blockfeld in der Grundstellung oder in der umgelegten Stellung festgehalten (s. a. Stellwerke). *Hoogen.*

Fahrstraßenschubstange, Fahrstraßenschieber *(track slide bar; verrou ou glissière d'enclenchement du parcours, catenaccio di direzione)* s. Fahrstraßenhebel.

Fahrstraßensicherung *(protection of track; converture du parcours; sicurezza di direzione).* Sie besteht in der Festlegung der vom Zuge befahrenen Weichen und dem Ausschluß feindlicher Fahrten. Die BO. verlangt für die Hauptbahnen, daß die Weichen innerhalb der Bahnhöfe, die im regelmäßigen Betriebe von ein- oder durchfahrenden Personenzügen gegen die Spitze befahren werden, mit den für die Fahrt gültigen Signalen derart in Abhängigkeit gebracht sind, daß die Signale erst auf Fahrt gestellt werden können, wenn die Weichen richtig stehen und daß diese verschlossen sind, so lange die Signale auf Fahrt stehen. Diese Abhängigkeit wird durch Riegel oder durch Fahrstraßenhebel (s. d.) hergestellt. Die Einrichtungen wirken so lange das Signal auf Fahrt steht. Soll die Fahrstraßensicherung auch nach Zurücklegen des Signals bestehen bleiben, so müssen entweder die Weichen mit Einzelsicherungen versehen oder es muß eine Fahrstraßenfestlegung (s. d.) eingerichtet werden. Die österreichischen Signalvorschriften fordern für fernbediente Weichen einen Fahrstraßenverschluß, der auch nach Haltstellung des Signals aufrecht bleibt, bis der Zug die in seiner Fahrstraße gelegenen, gegen die Spitze zu befahrenden Weichen verlassen hat. In Preußen besteht die Vorschrift, daß auf Hauptbahnen fernbediente spitzbefahrene Weichen in der Regel gegen vorzeitiges Umstellen besonders zu sichern sind. *Hoogen.*

Fahrtunterbrechung *(interruption of the journey; interruption de voyage; interruzione del viaggio),* das Recht des Reisenden, den Zug in einer Station der Strecke, für die die Fahrkarte gültig ist, zu verlassen und die Fahrt mit einem späteren nach der Bestimmungsstation verkehrenden Zug fortzusetzen.

In Deutschland und Österreich darf die Fahrt auf Fahrkarten für eine einfache Fahrt nur einmal, auf Fahrkarten für Hin- und Rückfahrt je einmal auf der Hinfahrt und auf der Rückfahrt unterbrochen werden, soweit im Tarif nichts anderes bestimmt ist. Die Geltungsdauer einer Fahrkarte wird durch eine F. nicht verlängert. Im übrigen unterliegt die F. keiner zeitlichen Beschränkung.

Die Fahrt kann auf den deutschen Eisenbahnen ohne Förmlichkeit unterbrochen werden, in Österreich nur, wenn die Fahrkarte sofort nach Verlassen des Zuges in der Unterbrechungsstation zur Anbringung des Gültigkeitsvormerks vorgelegt wird. Sind dagegen in den Fahrkarten Aufenthaltsstationen besonders namhaft gemacht, so kann die Fahrt in diesen Stationen ohne Förmlichkeiten unterbrochen werden. Wird die vorgeschriebene Einholung des Gültigkeitsvermerkes unterlassen, so werden Rückfahrkarten, mit denen die F. auf der

Rückreise stattgefunden hat, und einfache Fahrkarten vollständig, Rückfahrkarten, mit denen die F. auf der Hinreise stattgefunden hat, für den Rest der Hinfahrt, Fahrkarten mit namhaft gemachten Aufenthaltsstationen bis zur nächsten vorgedruckten Aufenthaltsstation ungültig.

Die unterbrochene Reise kann auch von einer anderen, der Bestimmungsstation nähergelegenen Station desselben Bahnrangs fortgesetzt werden.

Wird auf Fahrkarten, die wahlweise für mehrere Wege gelten, die Fahrt auf einem dieser Wege unterbrochen, so darf sie nur auf demselben Weg fortgesetzt werden.

Als F. wird nicht angesehen das lediglich durch den Fahrplan bedingte Abwarten des nächsten Anschlußzuges, selbst im Falle der Übernachtung. Hierzu gehört auch der Übergang aus einem Zug, der in der Bestimmungs- oder Unterbrechungsstation nicht hält, in den nächsten dort haltenden Anschlußzug sowie der Übergang in einen Zug, mit dem das Reiseziel früher oder billiger erreicht werden kann als mit dem vorher benützten Zug.

Auf den ungarischen Eisenbahnen darf die Fahrt nur mit der Maßgabe unterbrochen werden, daß die Reise noch mit einem am selben oder nächstfolgenden Tag nach der Bestimmungsstation abgehenden Zuge fortgesetzt wird. Bei den ermäßigten Rückfahrkarten ist eine F. nicht gestattet.

In Belgien werden keine direkten Fahrkarten ausgegeben, wenn die Bestimmungsstation nicht am selben Tage erreicht werden kann. F. sind daher nicht vorgesehen.

In Frankreich richtet sich die Zulässigkeit der F. nach der Gattung der Fahrkarte. Bei der Ost- und Nordbahn geben die einfachen Hin- und Rückfahrkarten kein Recht auf F., während bei Buchfahrkarten und Fahrscheinheften eine solche gestattet ist.

Bei der „Paris-Lyon-Méditerranée“ ist eine F. bis zu 400 *km* nicht zulässig.

Die Orléansbahn gestattet bei einfachen Fahrkarten keine Unterbrechung der Fahrt, bei Rückfahrkarten, Vergnügungskarten und Fahrscheinheften nur unter Beobachtung der vorgeschriebenen Formalitäten.

Bei den französischen Staatsbahnen ist die F. auch bei einfachen Fahrkarten gestattet, jedoch nicht bei Reisen unter 250 *km*.

In Italien hat die Fahrkarte für je angefangene 100 *km* einen Tag Gültigkeit und entfällt auf je drei Tage der Gültigkeitsdauer eine F. Innerhalb der Gültigkeitsdauer ist die Dauer der F. nicht beschränkt. Eine Bestätigung ist nicht einzuholen. In der Unterbrechungsstation wird beim Ausgange die Karte nur dem Türsteher vorgewiesen, bei Antritt der Weiterreise wird sie vom Türsteher an vorgeschriebener Stelle durchlocht.

In den Niederlanden ist die F. bei einer einfachen Fahrt einmal (der Reisende muß jedoch die Fahrt am gleichen oder folgenden Tage fortsetzen), bei Hin- und Rückfahrten je einmal auf der Hin- und Rückreise unter Beobachtung der vorgeschriebenen Förmlichkeiten gestattet.

In der Schweiz ist die F. im allgemeinen innerhalb der Gültigkeitsdauer der Fahrkarte nach Belieben und ohne Förmlichkeit gestattet.

v. Frankl-Hochwart.

Fahrverbot wird dem Lokomotivführer eines Zuges durch eine bestimmte Stellung der Hauptsignale, durch die Wärtersignale (Signale des Streckenpersonals) oder durch Läutesignale erteilt. Am Hauptsignal ist die wagerechte Lage des Flügels und bei Dunkelheit das rote Licht ein F. für Züge. Von dem Streckenpersonal wird es durch Schwingen einer Fahne oder eines anderen Gegenstandes im Kreise, durch Ausstecken einer viereckigen roten Scheibe (in Österreich einer runden roten Scheibe oder einer roten Fahne) oder durch Auslegen von Knallsignalen erteilt. Bei Dunkelheit wird auch hier rotes Licht verwendet. Bei den Läutesignalen (durchlaufenden Liniensignalen [s. d.]) findet sich überall ein Gefahrsignal, bei dessen Ertönen alle Züge anzuhalten sind.

Für Verschubbewegungen bedeutet „Halt“ am Hauptsignal auf den preußisch-hessischen und manchen anderen Bahnen kein F. Die österreichischen Signalvorschriften bestimmen ausdrücklich, daß für Verschubbewegungen die Signale *A* und *B* (d. s. Vorsignale und Raumabschluß- sowie Einfahr-, Wege- und Ausfahrsignale) nur insoferne Bedeutung haben, als sie in der Fahrstellung die Verschiebung in oder gegen die Fahrstraße des ein- oder ausfahrenden Zuges verbieten. Auf den bayerischen Bahnen rechts des Rheines gilt „Halt“ an den Ausfahrsignalen auch für Verschubbewegungen als F. Dort wird an diesen Signalen durch das Signal „Ruhe“ besonders angezeigt, daß auf dem Gleis ein Zug weder ein-, aus- oder durchfährt, noch zur Abfahrt bereit steht, das Gleis daher von Verschubabteilungen befahren werden darf. Bei Tage wird dieses Signal durch den senkrecht abwärtshängenden Flügel, bei Dunkelheit durch blaues Licht dargestellt. Als F. für Verschubbewegungen sind vielfach auch feste Signale üblich zur Bezeichnung des Punktes, über den hinaus das Verschieben verboten ist. In Preußen dient hierzu die „Rangierhaltetafel“, eine halbkreisförmig abgerundete Tafel mit der Aufschrift „Halt für Rangierfahrten“. In Sachsen wird die Räumungsscheibe verwendet, eine runde, weiß und rot gestrichene Scheibe an einem Maste, mit der Bedeutung: „Die Fahrstraße (des Zuges) ist frei zu halten“. Bei Dunkelheit befindet sich an der Scheibe eine Laterne mit rechteckiger, mattweißer Blende. Ist die Befahrung der frei zu haltenden Gleisstrecken wieder gestattet, so zeigt sich bei Tage die schmale Seite der Signalscheibe, bei Dunkelheit nur ein kleines mattweißes Licht der Signallaterne.

In den österreichischen Signalvorschriften gilt als „Verbot der Verschiebung" eine über Eck gestellte, viereckige Scheibe, die ihre blauweiße Fläche der Fahrtrichtung entgegen zeigt. Bei Dunkelheit zeigt sie blaues Licht.

Hoogen.

Fahrzeit *(time taken by journey; durée du voyage ou du parcours; durata del viaggio o del percorso),* Zeit, die für jeden Zug zum Durchfahren einer bestimmten Strecke vorgeschrieben wird. Sie bildet die Grundlage des Fahrplans und muß daher die genaue Einhaltung der F. zur Erzielung der Regelmäßigkeit im Zugsverkehr gefordert werden.

Die F. ist von der kürzesten F. *(shortest time taken by journey; durée minima du voyage; minima durata del percorso)* zu unterscheiden, welch letztere als Ausgleichmittel von im Zugsverkehr eingetretenen Verspätungen zu dienen hat und daher bloß bei Eintritt von solchen anzuwenden ist.

Die kürzeste F. wird ebenfalls für jeden Zug vorgeschrieben; sie darf nie gekürzt und nur dann erreicht werden, wenn es der Zustand der Bahn, der Objekte und der Fahrbetriebsmittel gestattet.

Das Verhältnis beider F. zueinander läßt sich nicht allgemein festsetzen. Die Differenz hängt ab von den jeweiligen Verkehrsbedürfnissen. Während man beispielsweise bei einzelnen Schnellzügen zwischen der F. und der kürzesten F. einen Unterschied von nur höchstens 3% vorfindet, beträgt diese Differenz bei Güterzügen mitunter bis 20%.

Bei Ermittelung der F. sind immer die Leistungsfähigkeit und zulässige Höchstgeschwindigkeit der Lokomotive sowie die Verhältnisse der Bahn zu berücksichtigen und ist die F. stets auf Grundlage einer bestimmten Belastung zu erstellen.

Die F. ergibt sich aus der Division der Länge der zu durchfahrenden Strecke durch die Fahrgeschwindigkeit unter Hinzurechnung von Zeitverlusten für das Anhalten und Anfahren der Züge, die Durchfahrt von Stationen und das Befahren ungleichmäßig geneigter Strecken.

Es wird hierbei vorausgesetzt, daß die Leistungsfähigkeit der zu verwendenden Lokomotive (d. i. jene Fahrgeschwindigkeit, mit der sie eine gewisse Last über bestimmte Bahnstrecken fortbewegen kann), vollständig bekannt ist, und daß die Fortbewegung des Zugs auf gleichmäßigen Strecken für die Praxis wenigstens, als eine gleichmäßige angesehen werden kann.

Wenn die Fahrgeschwindigkeit des Zugs V in *km* f. d. Stunde, die Länge der zu durchfahrenden Strecke S in *km*, die F. T und die durch Anfahren und Anhalten in Stationen verursachten t, sowie die sonstigen, während der Fahrt entstandenen Zeitverluste t' in Minuten ausgedrückt werden, so lassen sich für die F. nachstehende Beziehungen aufstellen:

$$T = \Sigma \frac{S}{V} \cdot 60 + t + t' \ldots\ldots\ 1)$$

In dieser Gleichung sind die Teilstrecken ($s_1 + s_2 + s_3 + \ldots = \Sigma s = S$), in denen gleiche Geschwindigkeiten nicht zu erzielen sind, jede für sich zu behandeln, sonst aber alle Teilstrecken mit verschiedenen Neigungen oder Krümmungen, in denen eine gleiche Geschwindigkeit erreichbar ist, in eine einzige Teilstrecke zusammenzuziehen.

Für V sind die in den einzelnen Teilstrecken anzuwendenden Zugsgeschwindigkeiten V_1, V_2, V_3.... zu setzen.

Die Fahrgeschwindigkeit hängt, abgesehen von der Leistungsfähigkeit der Maschine, von den Verhältnissen der Strecke und dem Widerstand des Zugs selbst ab.

Man hat mehrfach für die Praxis den Grundsatz aufgestellt, daß die Zeitverluste t und $t + t'$ im allgemeinen nur von der anzuwendenden Geschwindigkeit und der Zugsgattung abhängig sind.

Da von der richtigen Annahme der Zeitverluste der Erfolg der Fahrzeitberechnung abhängt, so ist der Bemessung dieser Verluste besondere Aufmerksamkeit zuzuwenden. Am zuverlässigsten ist es die Zeitverluste, für jede Lokomotivbauart, Belastung, Fahrgeschwindigkeit und Neigungsverhältnisse gesondert festzustellen, wozu die Ergebnisse im regelmäßigen Betrieb und von besonderen Probefahrten herangezogen werden können. Allgemein gültige Regeln für die Bestimmung dieser Zeitverluste zu geben ist ausgeschlossen, da sie von zu vielen Umständen abhängen.

Die Berechnung der F. kann auch auf Grundlage der Annahme von virtuellen Längen (s. d.) vorgenommen werden. Es ist dann das Rechnungsverfahren zur Bestimmung der F. sehr vereinfacht, da man auf die Neigungsverhältnisse keine Rücksicht zu nehmen braucht. Es ist jedoch schwierig, die Grundlagen für die einwandfreie Berechnung der virtuellen Längen zur Fahrzeitberechnung aufzustellen, die in allen Fällen entsprechen.

Bei deutschen Eisenbahnverwaltungen ist seit 1903 eine vom Geh. Regierungsrat v. Borries aufgestellte Berechnungsart der Fahrzeiten in Verwendung. Diese ist ebenfalls auf der Grundlage von virtuellen Längen aufgebaut, die hiebei jedoch als Betriebslängen bezeichnet

werden. Um diese zu erlangen, ist nicht nur auf die Neigungsverhältnisse der Strecke, sondern auch auf die Leistungsfähigkeit der Lokomotiven und die Zugbelastung Rücksicht genommen. Die bei diesem Rechnungsverfahren auf wagrechter Strecke, bei Anwendung der gewöhnlichen Zugbelastung erreichbare Fahrgeschwindigkeit ist als Grundgeschwindigkeit bezeichnet und wurde diese später auch in den Fahrordnungen ersichtlich gemacht. v. Borries bestimmt die Zeitzuschläge für das Anfahren, Anhalten und für den Übergang von einer Neigung auf eine andere nach der Erfahrung durch Zuschläge.

Die F. wird bisher in der Regel in ganzen Minuten ausgedrückt. Für raschfahrende Züge haben jedoch viele Eisenbahnverwaltungen bereits die F. in Halben, Viertel- oder Zehntelminuten in den Dienstfahrordnungen eingesetzt. Werden die F. in ganzen Minuten eingesetzt so hat bei langsam fahrenden Zügen ohne Unterschied der Stationsentfernung oder aber bei schnell fahrenden Zügen bei großen Stationsdistanzen diese Abrundung nur eine geringe Bedeutung, bei schnell fahrenden Zügen in mittleren oder kleinen Stationsentfernungen wird in jedem Fall zu erwägen sein, ob die Abrundung nach oben oder unten vorzunehmen ist.

Diese bisher gebräuchliche Berechnungsweise der F. entspricht nur dann, wenn die Neigungsverhältnisse der Strecken nicht stark wechseln und die ohne Aufenthalt durchfahrenen Strecken verhältnismäßig lang sind, so daß sich die unvermeidlichen Fehler ausgleichen. Unter schwierigen Verhältnissen, wo häufige Aufenthalte und Geschwindigkeitsbeschränkungen auf ungünstigen und wechselnden Neigungsverhältnissen vorkommen, ist eine zeichnerische Darstellung des tatsächlich möglichen Fahrschaubildes aus der Zugkraft der Lokomotive und dem Widerstand des Zuges allein erfolgreich. Die Entwicklung ist zwar nicht einfach, bringt jedoch so namhafte Vorteile, daß sie in allen schwierigen Fällen zu empfehlen ist. Dieses Verfahren gibt Aufschluß über Beanspruchung der Lokomotive, die jederzeit notwendige Leistung, die möglichen Zugbelastungen und läßt einen unmittelbaren Vergleich mit durchgeführten Fahrten zu.

Als Ausgang dient die Zugkraft der Lokomotive, die für alle in Betracht kommenden Fahrgeschwindigkeiten bekannt sein muß. Für jede Lokomotivbauart läßt sich ein Zugkraftschaubild nach Abb. 11 feststellen, das die indizierte Zugkraft durch die Schaulinien Z_i und Z_i' angibt. Schaulinie Z_i gilt für den Beharrungszustand, d. h. für Leistungen, die beliebig lange Zeit verfügbar sein müssen. Schaulinie Z_i' gilt für den angestrengten Zustand, der auf kurze Dauer, gewöhnlich für einen Zeitraum von 10 – 15 Minuten zulässig ist. Von dieser gesteigerten Beanspruchung wird beim Anfahren Gebrauch gemacht.

Kommt nun eine bestimmte Zugbelastung in Betracht, die etwa aus einer Belastungstafel (s. d.) für die betreffende Strecke ausgemittelt wurde, so ist diese Zugbelastung auf bestimmten Neigungsverhältnissen zu befördern. Der Widerstand des Gesamtzuges ist:

$$W^{kg} = (L + T)(w_l + i) + Q(w_w + i)$$

wenn

L das Gewicht der Lokomotive in t,
T „ „ des Tenders in t,
Q „ „ des Wagenzuges in t,
w_l der spezifische Fahrwiderstand von Lokomotive und Tender in kg/t,

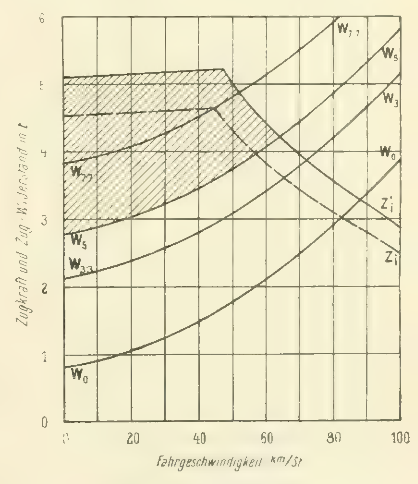


Abb. 11. Zugkraftschaubild

w_w der spezifische Fahrwiderstand des Wagenzuges in kg/t und
i die „maßgebende“ Steigung in ‰ ist.

In Abb. 11 sind die Widerstandsschaulinien W_0 $W_{3\cdot3}$ W_5 und $W_{7\cdot7}$ für einen Wagenzug von 300 t und maßgebenden Steigungen von 0·0, 3·3, 5·0 und 7·7‰ enthalten. Die zweifach gekuppelte Schnellzugslokomotive, deren Zugkraft den Schaulinien Z_i und Z_i' entsprechen, besitzt ein Gesamtgewicht von 100 t.

Aus Abb. 11 ist zu entnehmen, daß die Lokomotive im Beharrungszustand den Zug von 300 t, auf Steigungen von 0·0, 3·3, 5·0 und 7·7‰ mit 83, 66, 57 und 45 km/Std. befördern kann, wie die Schnittpunkte der

Zugkraftschaulinie Z_i mit den Widerstandsschaulinien W'_0, $W'_{3\cdot3}$, W'_5 und $W'_{7\cdot7}$ angeben.

Bei geringeren Fahrgeschwindigkeiten ist die Zugkraft der Lokomotive beträchtlich größer als der Widerstand des Zuges auf den ver-

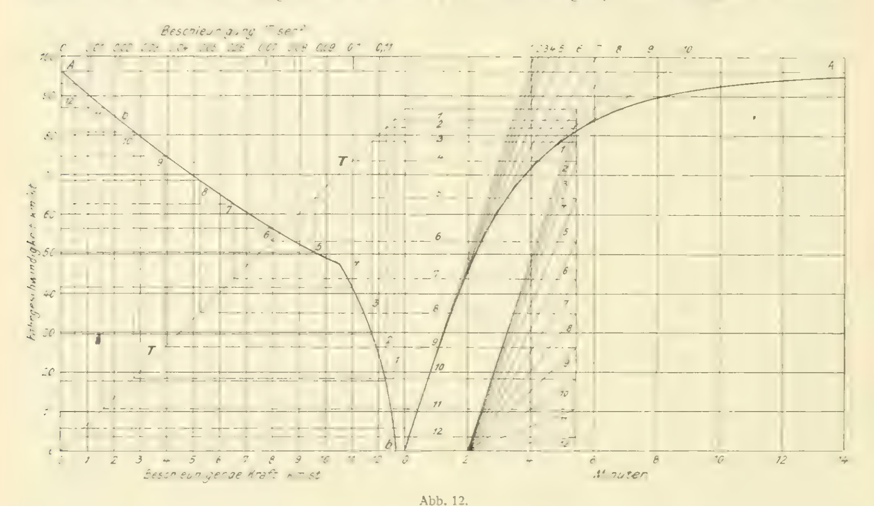


Abb. 12.

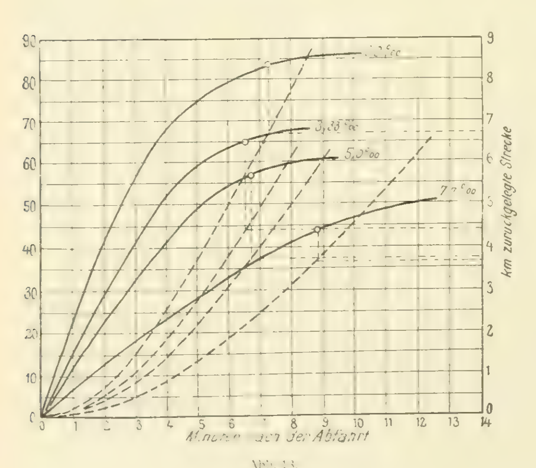


Abb. 13.

schiedenen Steigungen. Der Überschuß an Zugkraft, der jederzeit vorhanden ist, wird zweckmäßig für Anfahrbeschleunigung ausgenützt, wobei vorteilhafter noch die gesteigerte Beanspruchung der Lokomotive in Anwendung kommt.

Für den ganzen Zug ergibt sich daher jederzeit die Beschleunigungskraft aus der Gleichung

$$B^{kg} = Z_i - (L + T)(w_l + i) - Q(w_w + i)$$

Für die Steigung von 5·0‰ ist diese be-

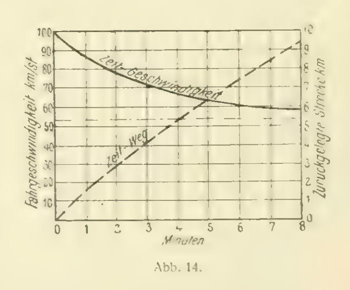


Abb. 14.

schleunigende Kraft durch die schraffierte Fläche in Abb. 11 dargestellt. Diese Kraft ist erst ziemlich groß, nimmt zunächst mäßig, später aber rasch ab.

Man kann die beschleunigende Kraft, ebenso wie den Fahrwiderstand und den Steigungswiderstand auf 1 t des Gesamtzuggewichtes beziehen und erhält dann die spezifische Beschleunigungskraft:

$$b^{kg/t} = \frac{B}{L + T + Q}$$

Aus dieser Kraft ist es möglich unmittelbar die **Beschleunigung** p zu berechnen. Es ist

$$p^{m/sec^2} = 0{\cdot}00908\, b \text{ oder}$$

$$2) \ldots\ldots\ldots p^{m/sec^2} = 0{\cdot}00908 \left(\frac{Z_i - (L - T)(w_l + i) - Q(w_w + i)}{L - T - Q} \right)$$

Hierbei ist der Anteil der Beschleunigungskraft für die umlaufenden Radmassen mit 8% des Gesamtzuggewichtes angenommen.

Entsprechend dem Wechsel der beschleunigenden Kraft ändert sich auch die Anfahrbeschleunigung bei wachsender Fahrgeschwindigkeit, bis sie bei Erreichung der Höchstleistung der Lokomotive im angestrengten Zustand Null wird.

Da die Form der Anfahrtschaulinien schwer mathematisch festzulegen ist, so ist es zweckmäßig nach Abb. 12 die Anfahrschaulinie punktweise zu bestimmen, indem für bestimmte Geschwindigkeitsunterschiede die Beschleunigung als unverändert vorausgesetzt wird. In Abb. 12 ist die Schaulinie der spezifischen Beschleunigungskräfte b nach der Zeit eingezeichnet und in entsprechende Streifen zerlegt, für die die mittleren Längen aufgesucht werden. Mit Hilfe der Transversalen T wird die mittlere Länge der einzelnen Streifen für die Darstellung der Beschleunigungslinien benützt und diese entsprechend aneinandergefügt, woraus die Zeitgeschwindigkeitsschaulinie entsteht. Bei einer Fahrgeschwindigkeit von 96·0 *km*/Std. wird die Beschleunigungskraft Null und verläuft die Fahrlinie zur Linie $A\,A$ asymptotisch. Auf diese Art können Scharen von Zeitgeschwindigkeitsschaulinien für verschiedene Neigungsverhältnisse und Belastungen entworfen werden. Es ist dann zweckmäßig in dasselbe Schaubild Zeitwegschaulinien einzuzeichnen, die durch Ausmittlung der Fläche unter den Zeitgeschwindigkeitsschaulinien gewonnen werden. Es ist aus solchen Schaubildern (nach Art der Abb. 13) möglich, Anfahrzeit, Anfahrweg und die erreichte Fahrgeschwindigkeit für alle Fälle festzustellen.

Der Entwurf von Weggeschwindigkeitsschaulinien kann in bestimmten Fällen vorteilhaft sein, sie können aus der Darstellung in Abb. 13 entnommen werden.

Gelangt der Zug mit größerer Fahrgeschwindigkeit auf eine Steigung, als er nach der Beharrungsgeschwindigkeit auf dieser Steigung dauernd einhalten könnte, so tritt eine Verzögerung ein, die so lange andauert, bis die neue Beharrungsgeschwindigkeit erreicht ist. Für diesen Vorgang setzt man zumeist die gewöhnliche Beanspruchung der Lokomotive nach der Zugkraft Z_i in Abb. 11 voraus.

Für die Ausmittlung der Verzögerungskraft gilt Gleichung 2) und wird sich naturgemäß

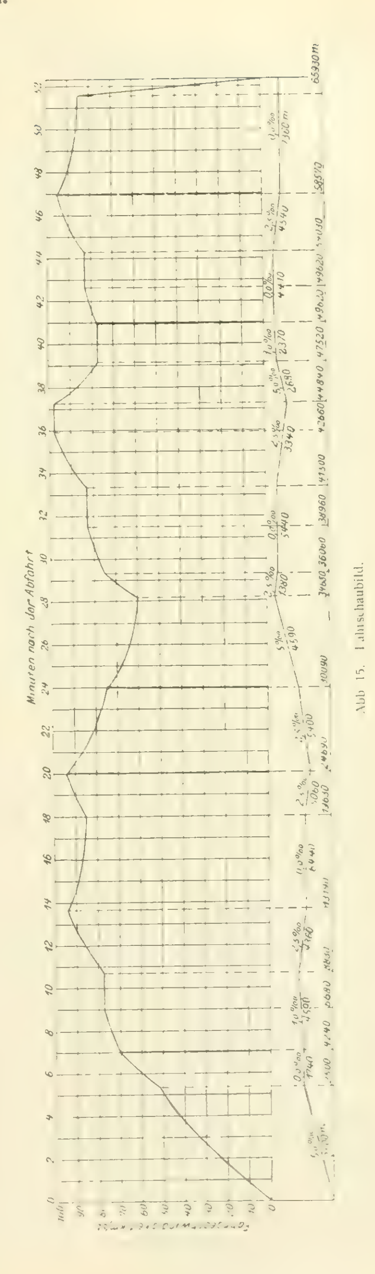


Abb. 15. Fahrschaubild.

für p ein negativer Wert ergeben. In Abb. 14 ist für den Wagenzug von 300 t und für die wagrechte Strecke eine derartige Verzögerungsschaulinie entworfen.

Mit diesen Behelfen ist es möglich, die Geschwindigkeitsschaubilder für jede gegebene Lokomotivbauart, Zuglast und Strecke einwandfrei auszumitteln. Da die Lokomotiven hierbei gleichmäßig mit der als zweckentsprechend erkannten Höchstleistung beansprucht werden, so sind die so erlangten F. auch als die wirtschaftlichsten zu bezeichnen. Ist die nach dem ermittelten Geschwindigkeitsschaubild erlangte Höchstgeschwindigkeit größer als die zulässige Höchstgeschwindigkeit, so muß natürlich diese Beschränkung im Geschwindigkeitsschaubild entsprechende Berücksichtigung finden. Die erlangten F. sind die kürzesten, die bei zweckmäßiger Ausnützung der Lokomotive und bei der vorausgesetzten Belastung und Strecke erzielt werden können. Ist ein Fahrzeitunterschied zwischen der normalen F. und der kürzesten F. erwünscht, so ist erstere entsprechend zu verlängern.

Hat man Fahrschaubilder in größerer Zahl zu entwerfen, so ist es zweckmäßig, Scharen von Anfahr- und Verzögerungschaulinien nach Zeit und Weg zu entwerfen, während die Beharrungsgeschwindigkeiten am zweckmäßigsten aus Belastungstafeln entnommen werden. Für die Bremsung wird man je nach den Umständen besondere Grundlagen anzunehmen haben.

Auf diese Weise ist das in Abb. 15 dargestellte Fahrschaubild erlangt worden. Es gilt für die Führung eines Zuges von 300 t mit der obgenannten zweifach gekuppelten Schnellzuglokomotive auf Strecken mit Steigungen bis 5·0‰. Das Fahrschaubild setzt sich hauptsächlich aus Beschleunigungs- und Verzögerungslinien zusammen, während der Beharrungszustand nur durch kurze Zeit erreicht wird.

Literatur: Organ Fortschritte des Eisenbahnwesens. Jg. 1905, S. 149; Jg. 1906, S. 56; Jg. 1907, S. 67. – Allgemeine Bauzeitung 1905, Heft 5. – Verhandlungen zur Bef. des Gewerbefleißes Jg. 1906, S. 305. – Stockert, Handbuch des Eisenbahnmaschinenwesens. Berlin 1908, II. Bd., S. 39. *Sanzin.*

Fahrzeugbeförderung *(transport des voitures et du matériel roulant; trasporti di equipaggi e di altri veicoli).* Hierbei sind zu unterscheiden:

1. Fahrzeuge, die zur Beförderung von Personen oder Gütern dienen und auf Eisenbahnwagen verladen werden, also beispielsweise Straßenbahnlokomotiven, Pferde- und Straßenbahnwagen, Automobile, Fahrräder, Postwagen, Equipagen, Fracht- und Packwagen, Möbelwagen, Handwagen, Feuerspritzen auf Rädern, Wagen mit Panoramen, Menagerien, Karussels, Munitionswagen, Schlitten, Wasserfahrzeuge, Flugapparate, Flugschiffe u. s. w.

2. Fahrzeuge für Eisenbahnzwecke, die auf eigenen Rädern laufen, also Lokomotiven, Tender, Dampf- und Kraftwagen, Eisenbahnwagen aller Art, Eisenbahnwagenkrane und Eisenbahnschneepflüge.

Beförderungsvorschriften.

Deutschland, Österreich und Ungarn.

Zu 1. Fahrzeuge mit Ausnahme solcher, die auf eigenen Rädern laufen, werden zur Beförderung angenommen, ohne daß besondere Bedingungen vorgeschrieben wären. Die Aufnahme erfolgt jedoch nur auf und nach Stationen, die mit Rampen ausgerüstet sind. Die F. ist in der Regel als Frachtgut und Eilgut zugelassen. Als Reisegepäck werden nur Fahrräder und einsitzige Motorzweiräder zugelassen (s. Fahrradbeförderung).

Die als Reisegepäck zugelassenen Fahrzeuge, die nicht im Packwagen untergebracht werden können, sind auf der Anfangstation mindestens 2 Stunden, auf anderen Stationen mindestens 24 Stunden vor der Abfahrt anzumelden, spätestens 1 Stunde vorher aufzuliefern und innerhalb 2 Stunden nach Ankunft des Zuges abzuholen.

Die Eisenbahn haftet für Verlust oder Beschädigung beförderter Fahrzeuge nach den für die Güterbeförderung im allgemeinen geltenden Bestimmungen; dies gilt auch von der Haftung für Schäden infolge von Gefahren, deren Abwendung durch die vorgeschriebenen oder vom Versender freiwillig beigestellten Begleitung bezweckt wird.

Für Verlust, Minderung oder Beschädigung von Gegenständen, die in den als Reisegepäck beförderten Fahrzeugen belassen sind, haftet die Eisenbahn nur, wenn ihr ein Verschulden zur Last fällt. Betreff der Haftung für Überschreitung der Lieferfrist s. Lieferfristen.

Zu 2. Eisenbahnfahrzeuge, die auf eigenen Rädern befördert werden sollen, gehören zu den bedingungsweise zur Beförderung zugelassenen Gegenständen. Sie müssen sich in lauffähigem Zustand befinden und werden zur Beförderung nur angenommen, wenn ihre Lauffähigkeit von einer Eisenbahnverwaltung geprüft worden und durch einen Prüfungsvermerk an den Fahrzeugen oder in einer besonderen Bescheinigung bestätigt ist. In Deutschland werden sie als Eilgut nicht zur Beförderung angenommen. Lokomotiven, Tender, Dampf- und Kraftwagen müssen von einem sachverständigen Beauftragten des Absenders begleitet sein, dem das Schmieren der Fahrzeuge obliegt.

Übereinstimmend mit letzteren Vorschriften sind auch die einheitlichen Zusatzbestimmungen zum I. Ü. Diese setzen außerdem fest, daß die in Frage stehenden Fahrzeuge nicht auf weniger Achsen laufen dürfen, als ihre Bauart bedingt.

Bestimmungen in anderen Ländern.

In Belgien werden Equipagen und Automobile als Fracht- oder Eilgut aufgenommen. Als letzteres jedoch nur auf Strecken von mehr als 75 *km*. Das Auf- und Abladen geschieht bei Aufgabe als Eilgut zu Lasten der Eisenbahn.

In Frankreich erfolgt die Beförderung von Fahrzeugen entweder á la vitesse des trains de voyageurs zu besonderen Sätzen f. d. Wagen und Kilometer oder á petite vitesse.

In Italien können auf Rädern montierte Fahrzeuge als Eil- oder Frachtgut zu den diesfalls besonders festgesetzten Sätzen befördert werden.

Die Bestimmungen über die Art der Beförderung und über die Lieferfristen für Eil- und Frachtgüter gelten auch für Fahrzeuge nach Maßgabe der für diese verlangten Transportart.

Das Auf- und Abladen ist Sache der Verwaltung.

Der Versender von rollendem Material (Lokomotiven, Tendern, Güterwagen, Personenwagen) muß es auf die Schienen setzen und unmittelbar bei Ankunft auf der Bestimmungsstation auf den Gleisen in Empfang nehmen. Rollmaterial mit einer geringeren Anzahl Achsen, als der durch seine Bauart bedingten, wird nicht befördert.

Die Lokomotiven müssen auf Kosten des Versenders von einem Führer begleitet sein, dem das Schmieren der Räder und die von Zeit zu Zeit wiederholte Untersuchung der Achsen und der übrigen mechanischen Bestandteile obliegt.

Die Lokomotiven und Wagen werden nur zur Beförderung angenommen, wenn sie sich zum Durchlauf mit den Zügen eignen; Lokomotiven und Wagen, die vermöge ihrer Bauart nur in Güterzügen laufen können, werden zur eilgutmäßigen Beförderung nicht angenommen.

Lokomotiven und Tender mit mehr als 12 *t* Achsendruck können nur nach vorheriger Verständigung mit der Verwaltung zur Beförderung angenommen werden.

In den Niederlanden dürfen Fahrzeuge nicht mit Schnellzügen befördert werden. Die Beförderung von Fahrzeugen, die nicht von Reisenden begleitet sind, von Möbelwagen, Marktwagen u. s. w., erfolgt ausschließlich in Güter- oder gemischten Zügen. Der Transport von Menageriewagen bedingt ein fallweises Übereinkommen zwischen Absender und Bahn.

Die Aufgeber von Eisenbahnfahrzeugen, die auf eigenen Rädern laufen, sind verpflichtet, diese auf die Gleise zu stellen und sie nach der Ankunft aus den Gleisen zu heben. Die Beförderung erfolgt mit Güter-, gemischten und Sonderzügen.

Den Lokomotiven, Tendern und Tenderlokomotiven müssen Begleiter beigegeben sein. Ebenso können die Bahnverwaltungen Begleiter beigeben. Die Begleiter werden unentgeltlich auf den Lokomotiven, Tendern und Wagen befördert.

In der Schweiz bestimmt das Transportreglement folgendes:

Zur Beförderung als Frachtgut werden angenommen:

1. Fahrzeuge, die entweder auf ihren eigenen Rädern laufen oder auf sog. Truks oder Lowris aufgegeben werden, als: Lokomotiven, Tender und andere Eisenbahnfahrzeuge. Über die Beförderung von Lokomotiven, die mehr als 40 *t* wiegen, muß indessen in jedem einzelnen Fall besondere Verständigung stattfinden;

2. Fahrzeuge, die auf Eisenbahnwagen verladen werden müssen, wie: Kriegsfuhrwerke, Equipagen und Schlitten aller Art, beladene und unbeladene Möbelwagen, unbeladene Fracht- und Ackerwagen, Künstler- und Menageriewagen samt deren Inhalt (die Personen jedoch ausgenommen), Feuerspritzen u. dgl.

Bewilligt auf Begehren des Absenders die Verwaltung den Transport durch Personenzüge, so kommen die tarifmäßigen Gebühren für Eilgut zur Berechnung.

Das Auf- und Abladen unterliegt den in den Tarifen enthaltenen Vorschriften.

Für die Zufuhr auf die Stationen und die Abfuhr von diesen haben Absender und Empfänger zu sorgen.

Die auf eigenen Rädern laufenden Lokomotiven, Tender, Dampfwagen und sonstigen Eisenbahnfahrzeuge werden nur dann zur Beförderung zugelassen, wenn sie von einer Eisenbahnverwaltung hinsichtlich ihrer Lauffähigkeit geprüft sind, darüber einen Prüfungsvermerk tragen oder mit einer hierauf bezüglichen Bescheinigung versehen sind. Sie dürfen auf weniger Achsen, als ihre Bauart bedingt, nicht laufen. Auf eigenen Rädern laufende Lokomotiven, Tender und Dampfwagen müssen von einem sachverständigen Beauftragten des Absenders begleitet sein, der das Schmieren zu besorgen hat.

Für beförderte Eisenbahnfahrzeuge haftet die Bahngesellschaft nach den für den Güterverkehr geltenden Bestimmungen, soweit diese auf solche Gegenstände anwendbar sind. Sie haftet aber nicht für den Schaden, der aus der Gefahr entstanden ist, deren Abwendung durch die Begleitung bezweckt wird.

Art der Verladung.

Seit einigen Jahren spielt die Beförderung von Personenautos eine größere Rolle, besonders zwischen London-Paris-Riviera. Die Beförderung der Automobile geschieht bis Paris auf Niederbordwagen, wobei die Umladung in Dover, Folkestone, Calais, Boulogne, Ostende mit elektrischen Gepäckkranen erfolgt. Die Beförderung von Paris nach Süden geschieht auf besonderen bedeckten Wagen der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn, in die die Automobile über Verladerampen geschoben werden. Ziemlich viel Personenautos werden auch durch die großen Alpentunnel während des Frühjahrs und Herbstes befördert, zu welchen Jahreszeiten die Paßstraßen verschneit, aber die Zufahrtswege zu den Tunnelstationen offen sind. Für solche Zwecke werden in den meisten Tunnelstationen Niederbordwagen bereitgehalten.

Möbelwagen werden im allgemeinen so gebaut, daß sie auf Normalspurbahnen verladen werden können. In England werden nur die Kasten der Möbelwagen befördert, das Untergestell bleibt zurück.

Ähnlich der Beförderung von Möbelwagen ist die der Zirkuswagen (in den Tarifen meist

als Panoramawagen bezeichnet). Besonders gut ausgebildet hat diese Beförderungsweise der Zirkus Barnum Bailey, dessen Eisenbahnwagen mit gleisartigen Platten belegt sind und leichte Stirnrampen mit Winden mitführen, um das Ab- und Aufladen der Straßenfuhrwerke ohne Stationsrampen bewerkstelligen zu können.

Ähnliche Einrichtungen haben in der Umgebung von San Francisco Straßenbahnen für die Approvisionierungstransporte nach dieser Stadt. Diese werden auf Straßenbahnbeiwagen auf weite Strecken befördert und vom Straßenbahnwagen direkt auf Fährboote überstellt. In San Francisco und bis zu den Farmen und Konservenfabriken erfolgt die Beförderung mit Pferden. Das Aufladen auf die Straßenbahnbeiwagen erfolgt in der Weise, daß das Fuhrwerk über bewegliche Eisenrampen vom Motorwagen mit Drahtseil auf den festgebremsten Beiwagen hinaufgezogen wird. In anderen Städten Amerikas bestehen ähnliche Einrichtungen. In Deutschland baut die Firma Orenstein und Koppel derartig zusammengepaßte Straßen- und Bahnfahrzeuge, samt Windwerk, für Straßen- und Feldwirtschaftsbahnen (s. Feldbahnen).

In Toledo, U. S. America und anderen Orten wird im Wesen derselbe Zweck dadurch erreicht, daß unter die Achsen der Straßenfuhrwerke kleine zweiachsige Eisenbahndrehgestelle (ähnlich dem Langbeinschen Rollbock, s. „Rollbock") geschoben werden.

Militärfahrzeuge werden, da für solche Massenbeförderungen in keinem Lande eine genügende Zahl bordloser Wagen vorhanden ist, meist in Hochbordwagen mit abnehmbaren Stirnwänden befördert. Die Verladung geschieht von der Stirne aus und werden oft gleichzeitig ganze Gruppen von Wagen ohne Bremserhütten beladen, zu welchem Zwecke Verladebrücken zwischen den einzelnen Wagen angebracht werden.

Straßenbahn- und Schmalspurwagen sowie Schmalspurlokomotiven werden auf gewöhnlichen, bordlosen oder Niederbordwagen, seltener auf Hochbordwagen mit abnehmbaren Stirnwänden befördert, wobei sie auf umgekanteten Eisenbahnschienen ruhen, um die Beanspruchung der Bodenbretter zu verringern und das Auf- und Abladen zu erleichtern.

Normalspurige Eisenbahnwagen werden vereinzelt auf Plattformwagen befördert, so bei den sächsischen Schmalspurbahnen, dann in Frankreich, Holland und England.

In Deutschland werden solche Beförderungen häufiger mit Rollbock (s. d.) vorgenommen.

Fairbairn, Sir William, englischer Ingenieur, geb. 19. Februar 1789 zu Kelso, Roxburgshire (Schottland), gest. 18. August 1874 zu Moor Park bei Farnham in Surrey, war einer der ersten, der nach wissenschaftlichen Grundsätzen umfassende Versuche über die Festigkeit des Eisens anstellte und insbesondere die Gesetze der Festigkeit von schmiede- und gußeisernen Trägern erforschte; seine Formeln und Folgerungen auf diesem Gebiet sind bis heute kaum übertroffen. Bei der Konstruktion der Röhrenbrücken in Conway und über die Monaistraße (Britanniabrücke) war er hervorragend beteiligt. Die ursprüngliche Idee Stephensons erfuhr große Abänderungen namentlich durch den Einfluß F., dem auch die Konstruktion des zellenförmigen Querschnitts des Ober- und Untergurts zugeschrieben wird. Von seinen Hauptschriften seien hervorgehoben: Über „Festigkeit und sonstige Eigenschaften heiß und kalt erblasenen Eisens"; über „Festigkeit von Lokomotivkesseln"; „Festigkeit von Eisen bei verschiedenen Temperaturen".

Falkenstein, Dr. Johann Paul Freiherr v., königl. sächsischer Staatsminister, geboren zu Pegau am 15. Juni 1801, gestorben am 13. Januar 1882 in Dresden, förderte als Kreisdirektor und Regierungsbevollmächtigter in Leipzig (seit Mai 1835) das Zustandekommen der ersten größeren Lokomotivbahn Deutschlands von Leipzig nach Dresden (vergl. Sächsische Eisenbahnen) — deren hohe Bedeutung er ungeachtet der vielfach gegen den Bahnbau bestehenden Vorurteile klar erkannte — insbesondere durch geschickte Vermittlung zwischen den Unternehmern und der Regierung in Dresden in hervorragender Weise.

Literatur: Die Leipzig-Dresdener Eisenbahn in den ersten fünfundzwanzig Jahren ihres Bestehens, Denkschrift zur Feier des 8. April 1864, herausgegeben auf Veranlassung des Direktoriums, Leipzig 1864, S. 23, 27, 39, 49, 77–68, 87, 123–124, und: Dr. Johann Paul Freiherr v. Falkenstein, sein Leben und Wirken, nach seinen eigenen Aufzeichnungen, herausgegeben von J. Petzholdt. Dresden, R. v. Zahn, 1882, S. 49 ff. *v. Seydewitz.*

Familienkarten, Bezeichnung für Abonnementfahrkarten, die Ermäßigungen gewähren, wenn sie für mehrere Angehörige eines Hausstandes gelöst werden. Beispielsweise geben die preußischen Staatsbahnen für mehrere Angehörige eines Hausstandes Monatskarten aus, bei denen der volle Preis nur für eine Karte (Stammkarte) berechnet wird, während für die übrigen Karten (Monatsnebenkarten) ein ermäßigter Preis eingehoben wird.

Auf den französischen Staatsbahnen genießt jeder Besitzer eines Abonnements, der nebst diesem auch für seine mit ihm im gemeinsamen Haushalte lebenden Familienangehörigen (Erzieher und Dienstpersonal in-

begriffen) ein oder mehrere Abonnements löst, eine Ermäßigung.

Auch die anderen französischen Hauptbahnen geben F. aus, für die ähnliche Bestimmungen gelten. *Grünthal.*

Fanggleis, auch Ablenkungs- oder Rettungsgleis *(catch siding; voie de sûreté; binario di sicurezza)* nennt man ein stumpf endigendes Gleis am Fuße einer Steilrampe zum Aufhalten entlaufener Wagen. Das F. ist durch eine Weiche mit dem Hauptgleis verbunden, die in ihrer Grundstellung in das F. weist und erst kurz vor der Durchfahrt eines Zuges umgelegt wird. F. sind früher häufig in England, vereinzelt auch anderwärts angewandt worden. Sie haben gegenüber den Sandgleisen (s. d.) den Nachteil, daß sie vollständige Abzweigungsweichen erfordern, die leicht zu Entgleisungen führen und auch viel Raum beanspruchen; sie dürften daher besser durch Sandgleise zu ersetzen sein. *Oder.*

Farbenblindheit, Achromatopsie *(colourblindness; cécité des couleurs; dyschromatopsia)*, das völlige oder teilweise Fehlen des normalen Farbenunterscheidungsvermögens bei erhaltenem Lichtsinn.

Die F. kann sowohl angeboren, als auch durch Krankheit entstanden sein, doch kommt der angeborenen F. bei weitem größere praktische Bedeutung zu; sie ist es, die man im allgemeinen als F. schlechtweg zu bezeichnen pflegt.

Bei der angeborenen F. fehlt die Farbenempfindung selten völlig (totale F.). In diesem Falle wird die ganze Außenwelt vom Farbenblinden nur in Abstufungen von Grau gesehen, etwa wie dem Normalen ein Stahlstich erscheint. Derartige Individuen sind leicht herauszufinden, sie haben übrigens auch stets eine herabgesetzte Sehschärfe und leiden zudem an Lichtscheu und Augenzittern. Schon aus diesem Grunde sind sie für den Eisenbahndienst von vornherein unbrauchbar.

Bei weitem häufiger ist die F. nur partiell, d. h. der Farbenblinde besitzt zwar eine Farbenempfindung und bis zu einem gewissen Grade auch eine Unterscheidungsfähigkeit für Farben, aber diese ist gegenüber der hochentwickelten des Normalen nur sehr rudimentär, denn die Außenwelt wird fast nur in zwei bunten Farben gesehen. Die verschiedenen Helligkeitsabstufungen und die verschiedenen Sättigungsnuancen (Mischung mit Weiß bzw. Grau) dieser beiden Farben sind die einzigen Differenzierungen, die den partiell Farbenblinden möglich sind. Denkt man sich die normale Empfindung zusammengesetzt aus den vier Grund- oder Urfarben: Rot, Grün, Gelb, Blau, so betreffen die beiden vom Farbenblinden gesehenen Farben immer ein Paar dieser vier. Sehr selten wird nur Rot und Grün gesehen, d. h. es fehlt die Empfindung für Blau und Gelb: *Blaugelbblindheit* (Akyanoxanthopsie, Erythrochloropie, Blau- oder Violettblindheit).

Fast immer wird umgekehrt nur Gelb und Blau gesehen, d. h. es fehlt die Empfindung für Rot und Grün: *Rotgrünblindheit* (Daltonismus, Kyanoxanthopie, Anerythrochloropie). Bei der Häufigkeit dieser Anomalie denkt man bei „F." immer zunächst an „Rotgrünblindheit".

Da der Rotgrünblinde die Außenwelt nur in den Abstufungen von Blau und Gelb sieht, kann er eine ganze Anzahl für jeden Normalen sehr augenfälliger Farben nicht unterscheiden, er verwechselt demnach bestimmte Farben miteinander. So wird alles, was der Normale als Rot, Orange, Gelb und Gelbgrün sieht, vom Rotgrünblinden nur in Helligkeitsabstufungen von Gelb gesehen. Bestimmte rote Lichter sehen für ihn mit bestimmten gelben oder gelbgrünen völlig gleichfarbig aus. Eine bestimmte Nuance von Blaugrün und Rosa sieht der Rotgrünblinde völlig farblos, d. h. grau. Blau und Violett werden beide blau gesehen und nicht voneinander unterschieden.

Die im Signaldienst der deutschen Eisenbahnen verwendeten Laternenfarben Rot, Rötlichgelb, Grün und Blau, zu denen noch die indifferenten „weißen" (in Wirklichkeit gelblichen) Lichter hinzukommen, sieht der Rotgrünblinde, mit der Farbenempfindung des Normalen gemessen, ungefähr folgendermaßen: Die roten, rotgelben und „weißen" (gelblichen) Lichter erscheinen ihm nur verschieden dunkel- und hellgelb, die bläulichgrünen Laternen sehen im Gegensatz zu ihnen nahezu rein weiß (mehr bläulichweiß) aus, sie können daher leicht für ein „weißes" Licht gehalten werden, wenn sie dunkel brennen oder das Wetter unsichtig ist. Blaue Lichter werden genau so sicher erkannt, wie vom Normalen. Es ist demnach unrichtig, wenn man meint, die Rotgrünblinden könnten die roten und grünen Signallaternen nicht unterscheiden, der Unterschied ist auch für den Farbenblinden unter günstigen Beobachtungsbedingungen deutlich genug, nur daß sie sie eben nicht rot und grün, sondern gelb und weiß sehen. Schwerer ist es, beide Signalfarben von „weißen" Lichtern zu unterscheiden, zumal, wenn die Laternen verschieden hell brennen. Die Hauptgefahr, die die F. für den Dienst bildet, beginnt bei schlechter Fernsicht, bei großen

Entfernungen, bei großen Lichtermengen (z. B. auf Bahnhöfen), vor allem beruht sie darauf, daß die Farbenblinden viel mehr Aufmerksamkeit für die Signalerkennung verwenden müssen, also auch ihre Spannkraft leichter erlahmen kann. Sie sind deshalb für den Fahrdienst unbrauchbar.

Im allgemeinen machen Rotgrünblinde im praktischen Leben viel weniger Fehler, als man erwarten sollte. Das liegt daran, daß sie 1. gelernt haben, bei bekannten Gegenständen mit ihren abweichenden Farbenempfindungen die Benennungen des Normalen zu verbinden; sie nennen das Gras, das sie in Wirklichkeit etwas gelblichgrau nach normalen Begriffen sehen mögen, ebenfalls grün u. s. w. 2. Sie nützen feine Sättigungs- und Helligkeitsabstufungen einer Farbe ganz anders aus als der Normale, denn sie sind natürlich auf diese kleinen Unterschiede viel mehr angewiesen. 3. Bei sehr großen Flächen haben auch Rotgrünblinde noch eine Andeutung von Rotempfindung. Die Rotgrünblinden sind stets geneigt, Farben, die ihnen gelblich erscheinen, für Rot zu halten, Farben, die sie annähernd grau sehen, für Grün.

Die Rotgrünblinden zerfallen noch in zwei Gruppen, die sich in ihrer Farbenempfindung nur unwesentlich voneinander unterscheiden: die einen sehen rote Farben viel dunkler gelb als die anderen. Die ersteren wurden früher aus theoretischen Gründen als Rotblinde, die anderen als Grünblinde bezeichnet, doch können diese Bezeichnungen Verwirrung anrichten, denn beide sind in Wirklichkeit „Rotgrünblind". Besser bezeichnet man die erstere Form als Protanopie, die zweite als Deuteranopie (nach v. Kries).

Bei der seltenen angeborenen Blaugelbblindheit werden rote, gelbe und grüne Farben auch in feineren Nuancen gut unterschieden. Der Blaugelbblinde ist demnach auch als tauglich für den Eisenbahnfahrdienst anzusehen. Nur die Erkennung blauer Farben und Lichter wird vielleicht etwas Schwierigkeiten machen.

Unter den zahlreichen Theorien zur Erklärung der F. werden am häufigsten 2 genannt, die v. Helmholtzsche und die Heringsche Theorie. Bei der ersteren werden für den normalen Farbensinn 3 verschiedene Elemente des Sehorganes angenommen, von denen die einen Rotempfindung, die anderen Grünempfindung, die dritten Violettempfindung vermitteln sollen. Durch Kombination entsteht dann die Empfindung für die übrigen Farben. Bei den verschiedenen Formen der partiellen F. fehlt jedesmal eine dieser drei Komponenten (daher die Bezeichnungen Rot-, Grün- und Violettblindheit). Die Heringsche Theorie unterscheidet 3 paarige Sehsubstanzen: eine Rotgrün-, eine Blaugelb- und eine Schwarzweißsubstanz. Wieder entsteht durch Kombination die Empfindung für die einzelnen Farben. Mit beiden Theorien läßt sich bis auf einige Schwierigkeiten die F. erklären, so daß sich schwer von der „Berechtigung" der einen oder anderen sprechen läßt. Außerdem bestehen zahlreiche von den genannten abgeleitete Vermittlungstheorien.

Der erste Fall von F. wurde im Jahre 1777 beschrieben (Huddart). 1794 studierte Dalton an sich selbst das Sehen der Rotgrünblinden. (Die Bezeichnung Daltonismus für F. soll etwa um 1827 geprägt sein.) Wenn auch Seebeck schon 1837 systematische Untersuchungen über das Vorkommen der F. vorgenommen hat, so erlangte die Anomalie doch erst praktische Bedeutung durch den Schweden Holmgren, der darauf hinwies, daß das Eisenbahnunglück bei Lagerlunde (1875) der F. des Maschinenführers zuzuschreiben war. Übrigens hatte in den Fünfzigerjahren schon Wilsons eine regelmäßige Untersuchung auf F. bei dem Personal einer englischen Eisenbahnlinie veranlaßt.

Die Häufigkeit der Rotgrünblindheit — die anderen Formen der F. kommen wegen ihrer Seltenheit für die Statistik nicht als wesentlich in Betracht — beträgt etwa $3^1/_4$% aller Männer, bei Frauen ist sie sehr selten. Rassenunterschiede spielen bei dem Vorkommen keine Rolle (die F. kommt auch unter unzivilisierten Völkern vor). Sehr häufig ist die F. vererbt.

Die angeborene F. ist unheilbar und kann auch durch Übung nicht gebessert werden. Nur lernen Farbenblinde aus anderen Eigenschaften der Gegenstände auf ihre Farbe zu schließen. Es bessert sich also nicht die Empfindung, sondern die Beurteilung für Farben.

Erworbene F. findet sich im Verlaufe vieler Augen- und Nervenerkrankungen. Sie ist zwar ebenfalls wichtig, tritt aber an Bedeutung gegenüber der angeborenen F. zurück.

Farbenschwäche (Rotgrünschwäche, anomale Trichromasie[1]), die Zwischenstufe zwischen Farbenblindheit und normalem Farbensinn. Die Farbenschwachen haben ebenfalls eine herabgesetzte Unterscheidungsfähigkeit für Farben, aber nicht so stark wie die Farbenblinden.

[1] Anomale Trichromasie und Farbenschwäche sind ursprünglich nicht identisch. Erstere stellt eigentlich nur einen bestimmten Spezialfall der Farbensinnanomalien vor.

Charakteritsisch ist folgendes Verhalten der Farbenschwachen: Sie brauchen längere Zeit zum Erkennen der Farben, ein Moment, das gerade für den Eisenbahndienst von Wichtigkeit ist; die Farbenschwachen erkennen Lichter erst, wenn diese eine bestimmte Größe haben, also z. B. nicht auf weite Entfernungen. Die Farben dürfen auch nicht zu blaß oder dunkel sein (Schatten, Nebel!), wenn sie erkannt werden sollen. Farbenschwache ermüden leichter bei der Beurteilung der Farben, auch wird ihr Urteil sehr durch die Helligkeit der farbigen Lichter beeinflußt und zu oft getäuscht.

Sehr wichtig ist endlich, daß Farbenschwache geneigt sind, weiße oder gelbe Lichter neben roten für grüne zu halten (gesteigerter Farbenkontrast). Ganz allgemein kann man sagen, daß sich die Farbenschwachen unter günstigen Beobachtungsbedingungen fast wie Normale verhalten können, unter ungünstigen Beobachtungsbedingungen, wie sie gerade im Eisenbahnfahrdienst häufig sind, aber ebenso gefährlich sein können wie die Farbenblinden. Sie sind daher für den Fahrdienst ebenfalls nicht tauglich.

Ähnlich wie die Rotgrünblindheit (s. d.) in 2 Untergruppen zerfällt (Protanopie und Deuteranopie), zerfällt die Farbenschwäche in 2 Gruppen, die Protanomalie und Deuteranomalie (schlechter Rot- und Grünschwäche).

Die Häufigkeit der Farbenschwäche ist mindestens ebenso groß wie die der F.; Farbenschwäche und F. werden zusammengefaßt als Farbenuntüchtigkeit. Demnach sind mindestens 8 % der männlichen Bevölkerung wegen angeborener Farbenuntüchtigkeit für den Eisenbahnfahrdienst unbrauchbar.

Es gibt leichte Formen von Farbenschwäche, die dem normalen Farbensinn sehr nahe stehen und schwerere Grade, die sich nur wenig von der F. unterscheiden, mit anderen Worten, Übergänge vom normalen Farbensinn zur F.

Auf die Bedeutung der Farbenschwachen für den Eisenbahndienst hat vor allem Nagel hingewiesen. Auf sein Betreiben hin wurde vor einigen Jahren eine schärfere Farbensinnprüfung für die Anwärter eingeführt. Neuere Untersuchungen auf diesem Gebiete liegen hauptsächlich von Guttmann, Rosmanit und Köllner vor.

Die Untersuchung der Anwärter auf angeborene Farbenschwäche erfolgt gleichzeitig mit der Untersuchung auf F., d. h. es wird untersucht, ob „Farbenuntüchtigkeit" vorliegt oder „Farbentüchtigkeit". Die Prüfung muß so erfolgen, daß die Farbenblinden die ihnen vorgezeigten Farben nicht zu benennen brauchen, da sie ja gelernt haben, mit ihren abweichenden Empfindungen die Bezeichnungen des Normalen zu verbinden; sie können daher auch eine vorgehaltene rote Farbe einmal rot nennen, obwohl sie sie gar nicht nach unseren Begriffen rot sehen. Entweder werden aus einer größeren Zahl farbiger Proben bestimmte herausgesucht (Wahlproben), oder es werden mehrere (meist 2) derjenigen Farben, die die Farbenuntüchtigen zu verwechseln pflegen, gleichzeitig dargeboten (sog. pseudoisochromatische Proben, farbige „Gleichungen").

Um auch die Farbenschwachen herauszufinden, ist es ferner notwendig, bei der Untersuchung nicht zu große Farbenfelder zu benutzen, da sich ja bei großen farbigen Flächen die Farbenschwachen ähnlich wie die Normalen verhalten.

Die empfohlenen Methoden sind sehr zahlreich, bieten aber nicht immer eine Gewähr für eine sichere Trennung von Farbentüchtigen und -Untüchtigen. Unter den Wahlproben sind die bekanntesten die Holmgrenschen Wollproben mit einer Sammlung verschiedenfarbiger Wollbündel. Mit ihrer Hilfe kann man bei richtiger Anwendung zwar Farbenuntüchtige meist erkennen, doch haftet dieser Prüfung eine gewisse Unsicherheit an. Aus diesem Grunde ist sie für die Untersuchung der Anwärter für den Eisenbahnfahrdienst mit Recht als ungeeignet bezeichnet worden.

Die zurzeit mehr angewendeten, weil zuverlässigeren „pseudoisochromatischen" Proben werden vor allem durch die Stillingschen und Nagelschen Tafeln repräsentiert. Bei den ersteren befinden sich aus farbigen Tüpfeln zusammengesetzte Zahlen auf andersfarbigem Grunde, auf letzteren Tafeln befinden sich Kreise aus verschiedenfarbigen Punkten. Ferner sind mehrfach Lampen mit mehreren entsprechend gefärbten Gläsern hergestellt worden, die ebenfalls z. T. recht brauchbar sind (z. B. Nagels Dreilichterapparat). Noch zuverlässiger sind Spektralapparate, bei denen der Beobachter gleichzeitig zwei bestimmte Spektralfarben nebeneinander erblickt. Am empfehlenswertesten ist das jetzt bei den deutschen Bahnverwaltungen größtenteils eingeführte Anomaloskop.[1]

Die Einführung einer obligatorischen Untersuchung der Anwärter für den Eisenbahndienst auf Farbentüchtigkeit ist ein notwendiges Gebot der Betriebssicherung; sie begann in den Siebzigerjahren des vorigen Jahrhunderts.

So hatte sich unter andern auch die Technikerversammlung von Stuttgart (1878) über die Frage: Ist es dringendes Bedürfnis, die Untersuchung der Betriebsbeamten auf F. vorzunehmen, wie folgt aus-

[1] Geliefert von Schmidt und Haensch, Berlin.

gesprochen: Auf Grund des Ergebnisses der über diese Frage eingelangten Äußerungen wurde die Schlußfolgerung aufgestellt, daß eine Untersuchung auf die richtige Unterscheidung der drei in der Signalordnung vorgeschriebenen Farbensignale bei allen notwendig sei, deren Dienstobliegenheiten das richtige Erkennen der Signale bedingt.

In den meisten Staaten wurde dementsprechend im Gesetz- oder Verordnungsweg den Bahnverwaltungen zur Pflicht gemacht, die Prüfungen ihrer Bediensteten auf F. vorzunehmen.

In Deutschland – Bekanntmachung des Reichskanzlers vom 8. März 1906 – müssen die Eisenbahnbetriebs- und Polizeibeamten ein ausreichendes Seh- und Farbenunterscheidungsvermögen besitzen.

Für Preußen enthalten die Vorschriften über die Feststellung der körperlichen Tauglichkeit für den Eisenbahndienst (gültig vom 1. Januar 1909) Bestimmungen über die Feststellung der Farbentüchtigkeit.

Diese erfolgt durch die Bahnärzte – bei Ausstellung von Genesungszeugnissen für Hilfsbedienstete und Arbeiter durch die Bahnkassenärzte – mittels Farbtafeln, die nach den Professor Nagelschen Regeln hergestellt sind und amtlich geliefert werden.

Für das bei Feststellung zu beobachtende Verfahren ist die „Anweisung zur Prüfung des Farbenunterscheidungsvermögens" maßgebend.

Die Untersuchung ist bei guter Tagesbeleuchtung und sauberer Beschaffenheit der Tafeln vorzunehmen. Sie hat sich gleichzeitig auf beide Augen zu erstrecken. Die Bahn- und Bahnkassenärzte müssen selbst auf Farbentüchtigkeit untersucht und über ihr Farbenunterscheidungsvermögen unterrichtet sein.

Wenn der Bahnarzt im Zweifel ist, ob der Untersuchte farbentüchtig ist, hat er der Eisenbahndirektion zu berichten, die die Einholung eines Obergutachtens (Untersuchung mit dem Nagelschen Anomaloskop) veranlaßt. Für die Bahnaugenärzte ist – zunächst für den Bereich der preußisch-hessischen Staatseisenbahnen – eine „Anleitung zur Prüfung des Farbenunterscheidungsvermögens" von Köllner seit 1913 amtlich eingeführt.

Von 5 zu 5 Jahren ist eine Wiederholungsprüfung durchzuführen. Ergibt diese Farbenuntüchtigkeit, so sind die Bediensteten mit Ausnahme der Werkmeister und Werkführer aus den bisher wahrgenommenen Dienststellungen zu entfernen und auch nicht aushilfsweise in ihnen wieder zu verwenden und bei sonst vorhandener Befähigung in solchen Stellungen zu beschäftigen, in denen Farbenuntüchtigkeit unschädlich ist.

Durch Erlasse des preuß. Eisenbahnministers i. J. 1912 u. 1913 wurden die Eisenbahndirektionen angewiesen, zur Gewinnung von Vergleichen, durch einzelne Bahnärzte die Untersuchung auch mit der neuen Auflage der Stillingschen pseudoisochromatischen Tafeln vorzunehmen.

In Österreich wurde 1876 in die Grundzüge der Verkehrsvorschriften Art. 1 die Bestimmung aufgenommen, daß Personen, die wegen F. zur Wahrnehmung der Signale ungeeignet sind, zum äußeren Dienst nicht in Verwendung genommen werden dürfen; außerdem wurden die österreichischen Bahnverwaltungen aufgefordert, die Bediensteten vor der Aufnahme für den äußeren Dienst nach der Methode Holmgrens, bzw. in zweifelhaften Fällen, und wo ein Vorschützen von F. zu vermuten ist, nach einer eingehenderen Methode untersuchen zu lassen und diese Prüfung auch periodisch und insbesondere nach Krankheiten und Kontusionen des Kopfs zu wiederholen.

Nach der Sanitätsinstruktion für die österreichischen Staatsbahnen ist die Prüfung des Farbenunterscheidungsvermögens nur binokulär und bei günstiger Beleuchtung vorzunehmen, wobei zwei Methoden anzuwenden sind, nämlich die Prüfung mit pseudoisochromatischen Tafeln (Stilling, Nagel) und die Prüfung mit Holmgrenschen Wollbündeln.

Wird beim Bahnarzte nur der geringste Verdacht rege, daß ein Aufnahmswerber oder ein Bediensteter nicht durchaus farbentüchtig ist, so hat er ihn unbedingt zur Überprüfung an den Chefarzt zu weisen, der die Überprüfung stets auch noch mittels des Anomaloskops nach Prof. Nagel vorzunehmen hat.

Normales Farbenunterscheidungsvermögen ist jedoch nur bei den Aufnahmswerbern nötig, die für den eigentlichen Exekutivdienst in Aussicht genommen sind.

Die sonst nötigen Wiederholungsuntersuchungen der Bediensteten können hinsichtlich des Farbenunterscheidungsvermögens entfallen, wenn bereits drei Untersuchungen normalen Farbensinn ergeben haben.

Wenn Bedienstete des äußeren Betriebsdienstes im Verdachte einer Herabsetzung des Farbenunterscheidungsvermögens stehen, so ist eine Feststellung der Fortdauer der körperlichen Eignung vorzunehmen.

Die Bediensteten sind verpflichtet, an sich selbst oder an anderen Bediensteten wahrgenommene Farbensinnstörungen den Vorgesetzten zur Kenntnis zu bringen.

Für die belgischen Staatsbahnen enthält das Regl. d'administration générale et du personnel Bestimmungen über die Prüfung des Personals bei der Aufnahme. Diese Prüfung erfolgt nach der Methode Holmgrens mit Wollfäden.

In Frankreich sind nach einer Regierungsvorschrift vom Jahr 1880 die Bewerber um solche Dienstposten, die eine richtige Beurteilung der Farben erheischen, einer Prüfung auf F. unterworfen, u. zw. meist nach der Holmgrenschen Methode. Die Prüfung wird nach schweren Krankheiten und auch periodisch erneuert. Ebenso werden dieser Prüfung Bedienstete unterzogen, die auf einem Posten verwendet waren, der den Besitz des richtigen Farbensinns nicht erheischt, bei Übernahme eines Postens, auf dem dieser Farbensinn unerläßlich ist.

Bei den italienischen Eisenbahnen ist für Funktionen des Signaldienstes oder solcher, bei denen die Sicherheit des Zugverkehrs in Frage kommt, normaler Farbensinn für Rot und Grün auf beiden Augen vorgeschrieben.

Es ist mehrfach angeregt worden, statt aller vorbesprochenen Methoden eine praktische Prüfung auf offener Strecke auf einer fahrenden Maschine vorzunehmen. Jedoch kann das Bestehen einer derartigen Untersuchung schon deswegen nicht als maßgebend für die Farbentüchtigkeit angesehen werden, weil der zu Prüfende seine Aufmerksamkeit bei der kurzen Prüfung in einem viel höheren Grade konzentrieren kann, als es ihm später im Dienst möglich ist. Aber gerade dieses Moment spielt bei Farbenschwachen eine große Rolle für die Erkennung der Farben (s. o.), dazu kommt noch der bei

einer Probefahrt nicht immer nachzuahmende Einfluß schlechter Fernsicht u. s. w.

Zur Verhütung der Folgen der F. wurde vorgeschlagen, statt Rot und Grün Blau und Gelb als Signalfarben zu wählen, oder gar Weiß und Schwarz, des weiteren den Signalen nach Form und Anzahl eine Bedeutung zu geben, ohne ihre Farbe zu berücksichtigen.

Diese Vorschläge erscheinen nicht durchführbar. Die Farben Blau und Gelb sind bei künstlicher Beleuchtung als ausschließliche Signalfarben nicht geeignet, da ein gelbes Licht sich von einer künstlichen Lichtquelle, die hauptsächlich gelbe Lichtstrahlen erhält, wenig unterscheidet und ein blaues Glas nicht die erforderliche Helligkeit besitzt (weil das künstliche Licht zu wenig blaue Lichtstrahlen hat). Ebensowenig ginge es an, Schwarz und Weiß als Signalfarben zu verwenden oder Signale ohne Farbenunterscheidung zu wählen. Rot und Grün erscheinen als die besten Signalfarben, namentlich bei künstlicher Beleuchtung, daher kann von ihrer Anwendung kaum abgesehen werden.

Literatur: Ältere Arbeiten: Holmgren, Die F. in ihren Beziehungen zu den Eisenbahnen und der Marine (deutsch, Leipzig 1877). – Magnus, Die F., ihr Wesen und ihre Bedeutung. Breslau 1878. – Stilling, Die Prüfung der F. beim Eisenbahn- und Marinepersonal. II. Aufl. Kassel 1878. – Gintl, Über den Farbensinn und dessen Einfluß auf die Verkehrssicherheit der Eisenbahnen. Wien 1878. – Daae, Die F. und deren Erkennung (aus dem Norwegischen). Berlin 1878. – Dor, Echelle pour mesurer l'acuité de la vision chromatique. Paris und Lyon 1878. – Cohn, Studien über angeborne F. Breslau 1879. – Mauthner, Farbenlehre. Wiesbaden 1894. – Uhthoff, Dammers Handwörterbuch der öffentlichen und privaten Gesundheitslehre. Stuttgart 1889–1891 (s. daselbst auch Journalliteratur über F.).

Neuere Arbeiten, mit bes. Berücksichtigung der Farbenschwäche: Nagel, Versuche mit Eisenbahnsignallichtern u. s. w. Ztschr. f. Sinnesphysiol. Bd. 41, 1907; ferner Einführung in die Kenntnis der F. Wiesbaden 1908. – Guttmann, Untersuchungen über F. Ztschr. f. Sinnesphysiol. Bd. 44, 1907. – Rosmanit, Zur Farbensinnprüfung im Eisenbahn- und Marinedienst. Wien 1907. – Köllner, Die Störungen des Farbensinnes. Berlin 1912 (s. daselbst neuere Literatur sowie Ausführliches über erworbene Farbensinnstörungen). – Eine Zusammenstellung von Betriebsunfällen infolge Farbenuntüchtigkeit s. Nagel, Berl. Ophth. Ges. 1907. *Köllner.*

Farbenwechsel beim Blockfeld. Die beim Blocken und Entblocken eintretende Verwandlung der hinter dem Blockfenster sichtbaren Farbscheibe, meist von rot in weiß oder von weiß in rot (s. Blockeinrichtungen).

Favre, Louis, Bauunternehmer des großen St. Gotthard-Tunnels zu Chêne-Bourg bei Genf 1826 geboren.

F. war nach Beendigung seiner Studien bis 1851 bei den Bauten von Charenton angestellt, unternahm 1852–1853 die Vollendungsarbeiten der Eisenbahn von Montleart nach Dijon, 1854 die Bahnhofbauten von Vaise, 1855 den Bau der Bahn von Augné mit einem Tunnel in Mergelgestein, 1856–1858 Vollendungsbauten an der Eisenbahn Lyon-Genf, worunter die Verlängerung der Tunnel von Crédo mit Ausmauerung während des Betriebs, 1858 ein Los der Oron-Linie (Schweiz) mit den beiden Tunneln von Crandvaux und Carnallaz, 1860 die Vollendung der Linie von Lausanne nach Freiburg (Schweiz) und eine Sektion der Franco-Suisse-Bahn auf französischem Gebiet, 1863 die Eisenbahn von Chagny nach Nevers mit dem 1000 *m* langen Tunnel von Creuzot, nach 1865 verschiedene größere Bauten in Paris. – Bei der Vergebung des Gotthard-Tunnels siegte F. über sechs Mitbewerber. Er sicherte im Vertrage vom 7. August 1872 eine Bauzeit von 8 Jahren statt 9 der nächstbietenden, sowie einen um $12^1/_2$ Millionen günstigeren Baukostenpreis zu. Bei der Ausführung waren beteiligt Professor Colladon in Genf, der am Mont Cenis die Verwendung der Druckluft für den Betrieb der Baumaschinen verbessert hatte, sowie die Ingenieure Stockalper und Bossi. Am 19. Juli 1879 wurde F., als der große Bau des 15 *km* langen Tunnels seinem Ende nahe war, der Richtstollen auf der Nordseite 7096 *m*, auf der Südseite 6460 *m* erreicht hatte, von einem Gang im Tunnel zurückkehrend, durch einen Herzschlag dahingerafft. *Dietler.*

Federaufhängung *(spring rigging; suspension des ressorts; sospensione delle molle)* ist im weiteren Sinne der Ausdruck für die unter sich in Verbindung stehenden Einzelteile – Feder, Federgehänge oder Federschrauben, Federstützen oder Federstiften und Ausgleichhebel (s. d.) oder Balancier, durch die in nachgiebiger – federnder – Weise der Zusammenhang der Achslager mit dem Rahmen der Eisenbahnfahrzeuge bewirkt wird.

Im engeren Sinne versteht man unter F. nur die Konstruktionsteile, mit denen die Federn mit dem Rahmen verbunden werden, „die Federgehänge“ und die zwischen Achslager und Feder nötigen Verbindungsstücke, „die Federstützen“.

Federgehänge sind jene Konstruktionsteile, die die Federenden mit dem Rahmen oder mit den in den Rahmen gelagerten Ausgleichhebeln verbinden.

Diese Federgehänge sind bei Lokomotiven und Personenwagen nachstellbar ausgebildet (durch Schrauben), um eine richtige Lastverteilung und die regelrechte Einstellung der Höhenlage der Buffermitten über Schienenoberkante zu ermöglichen. Bei Güterwagen fehlt an den Federgehängen in der Regel eine Nachstellung.

Entsprechend der konstruktiven Durchbildung erscheinen die Federgehänge als Federschrauben (nachstellbar bei Loko-

motiven, s. Abb. bei Ausgleichhebel, Bd. I, S. 317) oder als Federringe oder Federlaschen (nachstellbar oder fix bei Personen- und Güterwagen), s. Personenwagen und Güterwagen. Die Grundform der Federstützen s. Ausgleichhebel, Bd. I, S. 317, Abb. 162 u. 164.

Gölsdorf.

Federn *(springs; ressorts; molle)*, Konstruktionsteile, die durch entsprechende Gestalt und entsprechend gewähltes Material bei Beanspruchung auf Druck oder Zug innerhalb der Elastizitätsgrenze, bleibende Deformationen von solcher Größe annehmen können, daß bei Bildung oder Rückgang dieser Deformationen eine einem bestimmten Zweck dienende Arbeit verrichtet werden kann.

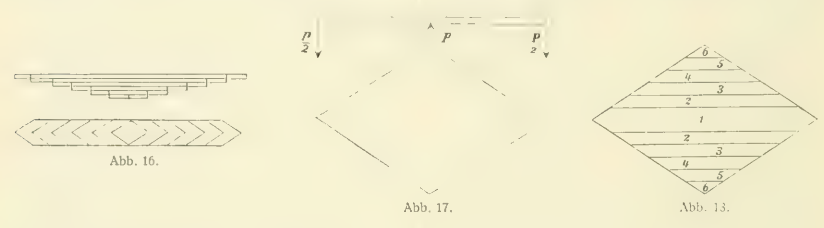
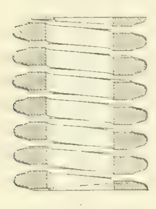


Abb. 16. Abb. 17. Abb. 18.



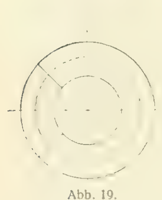


Abb. 19.

F. werden angewendet: zur Ansammlung mechanischer Arbeit für den Antrieb von Maschinen (Triebfedern); zur Zurückführung von Maschinenteilen, die durch äußere Kräfte verschoben wurden, an ihren anfänglichen Platz (Reaktionsfedern); um Konstruktionsteile unter gleichbleibendem Druck an einem bestimmten Ort festzuhalten (Druckfedern); um einem Lockern von Konstruktionsteilen entgegenzuwirken (Spannfedern); zur Abschwächung von Stößen überhaupt oder bei der Unterstützung von Körpern (Tragfedern); als Meßfedern, zur Bestimmung der Größe von Kräften durch die Größe der Formänderung der F. (Dynamometerfedern) u. s. w.

Im Eisenbahnwesen finden F. bei Fahrzeugen als Tragfedern, Bufferfedern und Zugvorrichtungsfedern Verwendung; ferner werden F. bei der Kuppelung zwischen Lokomotive und Tender, bei beweglichen Radgestellen, bei den Sicherheitsventilen der Lokomotiven, bei den Manometern u. s. w. angewendet.

Die wichtigsten der an Fahrzeugen vorkommenden F. sind die zwischen Achslagern und Rahmen der Fahrzeuge eingeschalteten Tragfedern, die die beim Rollen der Fahrzeuge über Schienenstöße und sonstige Gleisunebenheiten auftretenden Stöße aufnehmen und mildern sollen.

Als Material für Tragfedern kommt derzeit nur Stahl in Betracht, der nach den Vorschriften fast aller Bahnen im ungehärteten Zustand rund 70 *kg* Zugfestigkeit bei 10% Dehnung und 20% Querschnittverminderung aufweisen soll; im gehärteten Zustand erreicht die Zugfestigkeit 140 – 150 *kg*.

Der Formgebung nach sind die F. in der Regel ausgeführt als Blattfedern (Abb. 16, 20, 28 und 29), seltener als Schraubenfedern (Abb. 19).

Die Blattfedern werden möglichst als Körper von gleichem Widerstand hergestellt, um bei geringstem Gewichte die größte Elastizität zu erzielen. Diese F. werden stets aus mehreren aufeinander gelegten Federblättern erzeugt. Eine solche F. kann man sich auf die folgende Weise entstanden denken. In Abb. 17 ist ein Körper von gleicher Widerstandsfähigkeit dargestellt, der in der Mitte durch eine Kraft P gestützt wird und an dessen beiden Enden je eine Kraft $\frac{P}{2}$ wirkt.

Denkt man sich diese Platte, wie in Abb. 18 angedeutet, zerschnitten, dabei die einzelnen mit denselben Zahlen bezeichneten Teile wieder so zusammengesetzt, daß an den Enden Dreiecke entstehen und schließlich wieder in der in Abb. 16 angegebenen Weise zusammengelegt, so hat man eine Tragfeder, bei der die Inanspruchnahme der einzelnen Lagen mit der Beanspruchung der Feder (Abb. 17) unter der Voraussetzung übereinstimmt, daß in beiden Fällen die äußeren Kräfte, die die Federn belasten, gleich groß sind.

Bezeichnet b die Breite und h die Höhe einer Lage in Millimetern, n die Anzahl der Lagen und l die halbe Länge der F. in Millimetern, so ist, wenn p die Inanspruchnahme für 1 mm^2 Querschnitte bezeichnet,

$$P = \frac{1}{3} p \frac{n b h^2}{l}.$$

Die Durchbiegung f in Millimetern beträgt

$$f = \frac{3 P l^3}{E n b h^3},$$

wobei E den Elastizitätsmodul bezeichnet.

Über die Lage der F. in bezug auf die Achslager s.: Ausgleichhebel, Lokomotive, Güterwagen und Personenwagen.

In der Gestalt grundsätzlich gleich, unterscheiden sich die an Lokomotiven und Tendern, an Güterwagen und Personenwagen angebrachten F. nur dadurch, daß jede dieser Gattungen durch entsprechende Wahl der Abmessungen (Länge zwischen den Aufhängungen, Breite, Dicke und Anzahl der Blätter), die zur Sicherheit und Weichheit des Ganzen erforderliche Durchbiegung (f) gibt.

Diesbezügliche erprobte Werte gibt die nachstehende Tabelle.

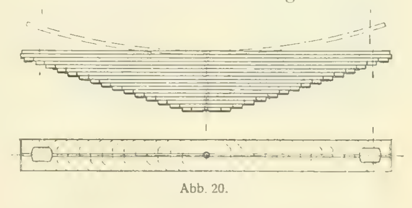
Tragfeder für	Lokomotiven und Tender	Güterwagen	Personenwagen	
			Vierachsige	Zwei- und dreiachsige
Länge zwischen den Gehängen in *mm*	900 – 1200	900 – 1400	1200 – 1300	1600 – 2300
Federblattdicke in *mm*	10 – 13	10 – 13	9 – 13	10 – 13
Federblattbreite in *mm*	90 – 105	90 – 100	90 – 100	90 – 130
Beanspruchung unter der ruhenden Last in *kg*	35 – 60	– 65	60 – 65	60 – 65
Durchbiegung per *t* in *mm*	7 – 10	10 – 30	15 – 20	40 – 80

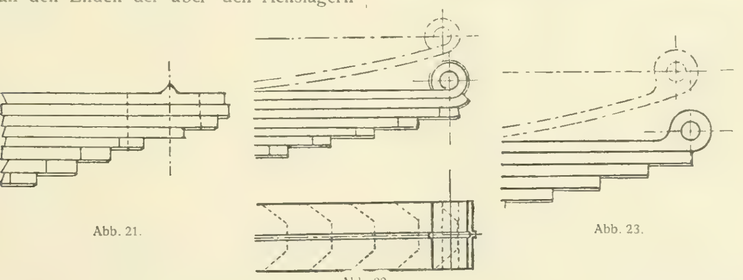
Vgl. auch T. V., § 130.

Die Tragfedern sind meist mit den Enden nach oben gekrümmt. Die Pfeilhöhe der unbelasteten F. beträgt in der Regel 55 bis 75 *mm* bei Lokomotiven und rund 200 *mm* bei Personenwagen. Die vor längerer Zeit auf den belgischen Staatsbahnen von Belpaire eingeführten Tragfedern sind der leichtern Ausführung wegen ohne anfängliche Krümmung hergestellt, so daß sich die F. unter der Last mit den Enden nach unten biegt; solche F. haben auch anderweitig Eingang gefunden.

Bei den Triebachsen englischer Lokomotiven und an den Enden der über den Achslagern angebrachten Ausgleichhebel amerikanischer Lokomotiven werden häufig F. aus schraubenförmig gewundenem Vierkant- oder Formstahle angebracht (Abb. 19). Sie sind oft leichter unterzubringen, haben aber wegen ihrer geringen Maße größere Neigung zum Brechen als Blattfedern und neigen zu länger dauernden Schwingungen, da sie keine innere Reibung haben.

Der gewählten Art der Aufhängung und Gestalt der Gehänge entspricht die Ausbildung der Federenden: einfaches Langloch in den obersten Lagen (Abb. 20), angestauchte Nase am obersten Blatt (Abb. 21), durch Rollen (Abb. 22) oder Schmieden (Abb. 23) hergestelltes Auge im ersten Blatte oder nur Wulst ohne Schlitz auf dem obersten Blatte.


Abb. 20.


Abb. 21. Abb. 22. Abb. 23.

Die einzelnen Federblätter werden gegen seitliche Verschiebung in der Regel durch eine angewalzte Rippe und Falz (Abb. 24) gesichert.

Sicherungen, wie eingeschraubte Stifte oder angestauchte Daumen an den Blattenden, die

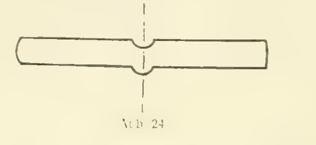


Abb. 24.

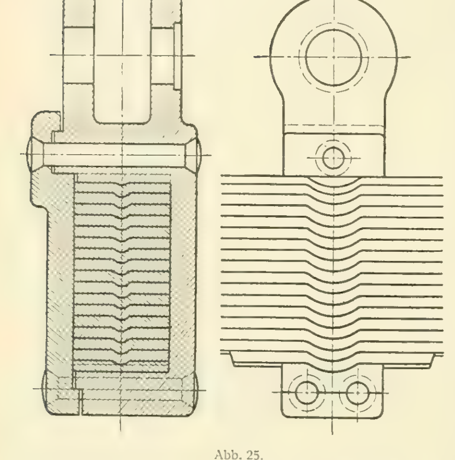


Abb. 25.

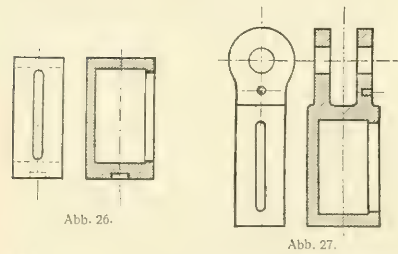


Abb. 26. Abb. 27.

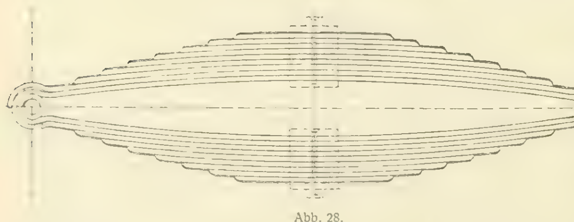


Abb. 28.

in eingeschlagene Vertiefungen des darüber liegenden Blattes eingreifen, haben sich nicht immer bewährt.

Gegen Verschiebung der Blätter in der Längsrichtung, die bei unter den Lagern angeordneten F. der Lokomotiven oft auftritt, ist meist ein durch alle Blätter gehender Stift (Abb. 20) von 8 – 10 *mm* Stärke angebracht. Die dadurch herbeigeführte erhebliche Schwächung der F. wird bei der auf einigen deutschen Bahnen üblichen Ausführung mit einem seitlich halb in die Feder, halb in den Bund eingreifenden Stifte wesentlich vermindert; beide Anordnungen schließen jedoch Verschiebungen nicht mit völliger Sicherheit aus.

Vollkommene Sicherheit gegen Verschieben bietet die Ausführung des Stahlwerkes Poldihütte nach Abb. 25, bei der die in die einzelnen Blätter eingepreßten Vertiefungen eine Stütze in einem entsprechend ausgearbeiteten Federbunde finden. Der Ausarbeitung und des Aufbringens wegen muß der Bund zweiteilig hergestellt werden. Diese Form von F. und Bund findet sich an vielen neueren Lieferungen der Lokomotiven der österreichischen Staatsbahnen.

Der feste Zusammenhalt der Blätter an Tragfedern der Lokomotiven wird durch einen warm aufgezogenen Bund bewirkt, der an der der Besichtigung zugänglichen Seite oft eine Aussparung zur Auffindung von Brüchen hat. (Abb. 26, Federbund für oberhalb der Achslager, Abb. 27, Federbund für unterhalb der Achslager angeordnete F.)

Wenn räumliche Verhältnisse es nicht gestatten, den F. eine so große Länge zu geben, daß die für die Weichheit des Ganges (Drehgestelle an Schnellzugwagen, Mittelachse dreiachsiger Personenwagen) erforderliche große Durchbiegung erreicht werden kann, wendet man mehrere F. übereinander an, sog. Gruppenfedern (Abb. 28 und 29). Die Tragkraft von zwei oder mehr übereinander liegenden F. ist nur gleich der Tragkraft einer dieser F.; die Durchbiegung ist aber gleich der Summe aus den Durchbiegungen der einzelnen F.

Abb. 28 zeigt die bei den Wagen der Drehgestelle (s. d.) oft angewendete Form von Gruppenfedern, die sog. Kutschenfeder. Abb. 29 stellt die an Personenwagen russischer Bahnen und vereinzelt an Personenwagen und Heizkesselwagen der österreichischen Staatsbahnen vorkommende Buchanansche Gruppenfeder dar.

Spiralfedern — auch Wickel-, Schnecken-, Spiral-, Volut- oder Bailliefedern (nach dem Erfinder Baillie, s. d.) — fanden in Österreich in den Fünfziger- und Sechzigerjahren vielfach bei Lokomotiven und Güterwagen als Tragfedern Anwendung; heute finden sich diese Spiralfedern nur mehr bei Buffern (s. d.) und Zugvorrichtungen.

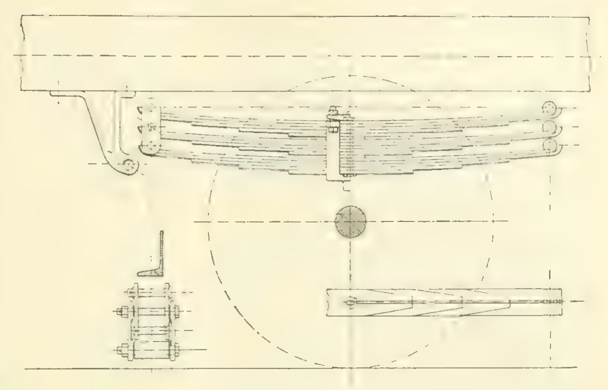


Abb. 29.

Die erste Ausführung von Tragfedern mit der typischen Form Abb. 16, erfolgte im Jahre 1820 über Anregung von Nicholas Wood an den von G. Stephensen für die Killingworth-Eisenbahn gebauten Lokomotiven. Gruppenfedern nach Type Abb. 29, entworfen von Buchanan, finden sich schon 1840 an Personenwagen kontinentaler und englischer Bahnen. Die erste Ausführung von Bailliëschen Spiralfedern erfolgte 1846 an von Haswell in Wien gebauten Personenzuglokomotiven für die südöstlichen Staatsbahnen.

Literatur: Nicholas Wood, A practical treatise on rail-roads, Philadelphia 1832. — Karl Armengand, Das Eisenbahnwesen, Weimar 1841. — Heusinger, Handbuch für spezielle Eisenbahntechnik, Band II und III, Leipzig 1882. — Maurice Demoulin, Traité pratique de la machine locomotive, Paris 1898. — Eisenbahntechnik der Gegenwart, III. Auflage, Wiesbaden 1912. *Gölsdorf.*

Federprobiermaschine *(machine à essayer les ressorts)*, mechanische Vorrichtung zur Vornahme der Belastungsprobe von (Trag-) Federn.

Bei der Erprobung trachtet man die Feder einer Beanspruchung auszusetzen, die mit der im Betrieb sich ergebenden Inanspruchnahme tunlichst übereinstimmt. Häufig werden daher die Federn nicht nur einer ruhigen Probebelastung unterworfen, sondern auch im belasteten Zustand in Schwingungen versetzt. Eine vielfach für diese Erprobungen in Verwendung stehende Einrichtung besteht in einer einarmigen Hebelvorrichtung mit Laufgewicht oder Wagschale. Die Feder wird hierbei mit ihren Enden auf kleine Rollwagen gestützt, die auf einer wagerechten Unterlage laufen; in ihrer Mitte wird die Feder durch den einarmigen Hebel belastet; s. Heusinger, Handbuch für spezielle Eisenbahntechnik. Bd. IV, Leipzig 1876. — Organ f. d. Fortschritte des Eisenbahnw., 1879, S. 258.

Federviehwagen, werden zumeist als vierbödige gedeckte Wagen mit Unterkasten gebaut.

Die Seitenwände sind durch eine gitterartige, wagrechte Holzlattenverschalung gebildet. Jede Abteilung erhält zwei bis drei Seitentüren und beiderseits Stirnwandtüren; sämtliche Türen müssen zollsicheren Verschluß besitzen.

Die lichte Höhe zwischen den einzelnen Böden soll mindestens 55 *cm* betragen (dieses Maß ist in Deutschland als Mindestmaß für F. vorgeschrieben).

Nachdem Massenversendungen von Federvieh, insbesondere von Gänsen, nur in der Zeit vom August bis Dezember stattfinden und vierbödige Wagen zu anderweitigen Transporten schwer verwendbar sind, so werden auch zweibödige Borstenviehwagen oder dreibödige Hammelwagen als F. verwendet. Die zweibödigen Borstenviehwagen werden dann in der Regel (wenn die lichte Höhe des Wagens ausreichend ist) durch Einlegen von zwei Zwischenböden für die Zeit der in Rede stehenden Transporte in vierbödige Wagen umgestaltet.

Diese Zwischenböden sind aus 2 bis 3 *cm* starken Brettern, deren Länge etwa um 2 *cm* kürzer als die lichte Kastenbreite ist, hergestellt, wobei mehrere Bretter mittels Querleisten zu Einlegtafeln von etwa 0·8 *m* bis 1 *m* Breite verbunden sind.

Die Einlegtafeln (7 — 8 Stück, je nach der lichten Kastenlänge) werden nebeneinander auf Holzleisten aufgelegt, die innen an den Kastensäulen befestigt sind.

Zur Beförderung von Geflügel finden auch vorteilhaft Rollkäfige (Geflügelsteigen mit Laufrollen) Verwendung, deren Verladung auf

offenen niederbordigen Güterwagen erfolgt. Solche Käfige werden mit übereinander befindlichen Abteilungen, gitterartigen Seitenwänden und vollverschalten Decken und in jeder Abteilung an allen vier Seiten mit Türen ausgeführt, die durch Einfallhaken zollsicher verschließbar sind.

Die Laufrollen werden nach der Verladung am Wagen unterkeilt und die Holzkeile am Fußboden mit Nägeln befestigt.

Schützenhofer jun.

Fehlkartierung *(spedizione fallata)* ist die irrige Kartierung eines Guts infolge fehlerhafter Übertragung des Inhalts des Frachtbriefs in die Frachtkarte. Im engeren Sinne wird darunter die Übertragung eines mit den vereinbarten Leitungsvorschriften nicht übereinstimmenden Leitungsweges verstanden, so daß hierdurch eine Fehlleitung oder Verschleppung des Gutes eintritt (s. Fehlleitung). *Grunow.*

Fehlleitung *(fausse direction de marchandises; disguido)* ist die den Bestimmungen widersprechende Angabe des Leitungsweges im Frachtbrief oder in der Frachtkarte. Die F. kann vom Versender veranlaßt sein, der eine unzulässige Wegevorschrift in den Frachtbrief einträgt, oder von der Eisenbahn, indem sie solche Frachtbriefe nicht zurückweist oder selber einen nicht beförderungsberechtigten Weg vorschreibt oder den Leitungsweg vom Frachtbrief in die Frachtkarte unrichtig überträgt, oder das Gut falsch verladet.

Im weiteren Sinne wird auch F. gleichbedeutend mit Verschleppung gebraucht, d. h. ein Gut gilt als fehlgeleitet oder verschleppt, wenn es vor seiner Auslieferung an den Empfangsberechtigten ganz oder teilweise einen andern als den beförderungsberechtigten Weg durchlaufen hat (s. Verschleppung). *Grunow.*

Feldbahnen *(portable railways; voies portatifs; ferrovie portatile o da campagna),* transportable Bahnen, fliegende Bahnen, nur vorübergehenden Zwecken dienende, schmalspurige Gleise, die meist ohne ausgebildeten Unterbau auf die Bodenoberfläche verlegt und mit leichteren Fahrzeugen befahren werden.

Die F. waren zuerst nur für die Feldwirtschaft gedacht, fanden aber bald auf allen Gebieten des Wirtschaftslebens Anwendung, so daß man alle Bahnen dieser Art als F. bezeichnet, ob sie der Landwirtschaft, Industrie, Bau- oder sonstigen Zwecken dienen (über F. für militärische Zwecke s. d.).

Man unterscheidet zwischen festliegenden Wirtschaftsbahnen und den eigentlichen F. mit halb- oder leichtbeweglichen Gleisen.

Die festliegenden Wirtschaftsbahnen bezwecken ständige Verbindung wirtschaftlicher oder gewerblicher Anlagen unter sich oder mit benachbarten öffentlichen Verkehrsstraßen und erhalten eine unveränderliche Lage, die einen Unterbau aus Betriebsrücksichten erforderlich macht. Sie unterscheiden sich von Kleinbahnen nur dadurch, daß sie nicht dem öffentlichen Verkehr dienen. Halbbewegliche F. bleiben für eine gewisse Zeit unverändert liegen (z. B. Dauer größerer Erdförderungen, Waldabholzung u. dgl.), werden dann aber abgebrochen und anderweitig verwendet. Die Herstellung eines regelrechten Unterbaues hängt von der Dauer der Benutzung der F. und von der Menge der zu fördernden Güter ab.

Leicht bewegliche F. werden nur für kurze Zeit, oft nur für wenige Stunden ohne jeden Unterbau, manchmal ohne Einebnung des Bodens verlegt und dienen zur Sammlung verstreut liegender Güter in einem Lagerraum oder zur Verladung auf anderen Bahnen oder Straßen.

F. eignen sich für zeitweilige Förderarbeiten, wie z. B. in der Feld- Torf- und Forstwirtschaft; im Bauwesen, insbesondere für große Erdarbeiten, für Berg- und Hüttenwerke, Steinbrüche, Ziegeleien u. s. w. und sind in diesen Fällen unentbehrlich geworden.

Ein großer Industriezweig beschäftigt sich nur mit der Herstellung von Feldbahnmaterialien und Geräten und sendet seine Erzeugnisse bis in die fernsten Teile der Erde. In den Kolonien ist die F. zu einer Kulturträgerin ersten Ranges geworden.

I. Unterbau.

Die Herstellung eines regelrechten Unterbaues erfordern die halbbeweglichen F., wenn sie länger liegen bleiben und größere Gütermengen über sie befördert werden sollen. Bei leichtbeweglichen F. genügt eine Einebnung des Bodens. Die Sorgfältigkeit des Gleisunterbaues beeinflußt die Betriebssicherheit sowie die Betriebskosten erheblich. Namentlich ist der Ausgleich größerer Steigungen sowie ein ausreichender Weg neben dem Gleis bei Verwendung von Zugtieren erforderlich.

II. Oberbau.

Ein zu leichter Oberbau ist ebenso wie das Fehlen des Unterbaues meist unvorteilhaft. Die Beweglichkeit der F. muß im richtigen Verhältnis zu ihrer Leistungsfähigkeit stehen.

Früher waren die verschiedenartigsten Spurweiten von 400 – 700 *mm* in Gebrauch, neuerdings haben sich für leichtbewegliche F.

Spurweiten von 600 *mm*, für halbbewegliche von 750 – 900 – 1000 *mm* als Normalmaße herausgebildet. Im Handel sind meist nur diese Spurweiten vertreten; andere Gleise müssen besonders angefertigt werden.

Die Anforderungen an die Gleise der halbbeweglichen Bahnen schwanken zwischen denen für Kleinbahnen (s. diese) und denen für leichtbewegliche F. Die Gleise der leichtbeweglichen F. sollen nachstehenden Anforderungen genügen.

a) Die einzelnen Gleisstücke (Joche) dürfen nicht zu schwer sein, damit sie von 1 bis 4 Arbeitern getragen und verlegt werden können.

b) Das Zusammensetzen, und Wiederauseinandernehmen der Strecke muß bei jeder Witterung schnell und einfach erfolgen.

c) Das Gleis soll sich den Unebenheiten der Bodenoberfläche tunlichst anschmiegen und so stark ausgeführt sein, daß es selbst bei unvollkommener Auflagerung die darübergehenden Lasten ohne Nachteil tragen kann.

d) Die Stöße der Joche müssen leicht und sicher herzustellen sein und soviel seitlichen und senkrechten Spielraum haben, daß kleinere Krümmungen ohne besonders gebogene Schienen und wesentliche Neigungswechsel ohne Beeinträchtigung der Betriebssicherheit ausgeführt werden können.

e) Die Schienen müssen auf den Jochen so befestigt sein, daß ein Wandern oder seitliches Ausbiegen verhindert wird.

In bezug auf die bauliche Anlage läßt sich folgendes annehmen:

Für kurze Zeit und durch einzelne Wagen zu benutzende Strecken sind kürzere Gleisrahmen als 5 *m* zu verwenden. Die Schwelle muß so geformt sein, daß sie sich dem Boden anschmiegt und auch ohne Stopfen festliegt und soll nicht so hervorstehen, daß der Weg zwischen den Schienen wesentlich behindert wird. Schienen und Schwellen müssen bei größter Tragfähigkeit möglichst geringes Gewicht besitzen. Die Rahmen müssen auch die Herstellung von Bögen kleineren Halbmessers gestatten. Die Verbindung zwischen Schiene und Schwelle muß so fest sein, daß die Spurweite unter allen Umständen gesichert ist, aber doch eine gewisse Beweglichkeit gestatten, damit die Schwelle auch bei Unebenheiten des Bodens sich diesem anschmiegen kann, wobei die Schiene sich gleichzeitig etwas durchbiegt. Die Stöße müssen leicht und bei jeder Witterung herzustellen und auseinanderzunehmen sein. Auch sie müssen bei größter Tragfähigkeit und Festigkeit erhebliche Beweglichkeit der einzelnen Rahmen gestatten. Daß den vorgenannten Anforderungen nur ein gutes Material genügen kann, liegt auf der Hand. Man verwendet deshalb neuerdings für Schienen und Schwellen nur Bessemerstahl.

Die Schienen hatten früher die verschiedenartigsten Formen. Neuerdings hat die Vignolschiene fast alle anderen Formen verdrängt.

Für leichtbewegliche F. schwankt das Gewicht der Schiene zwischen 4 – 10 *kg/m* bei 45 – 70 *mm* Höhe. Gleisrahmen für halbbewegliche F. stellt man noch aus Schienen bis 14 *kg/m* bei 80 *mm*

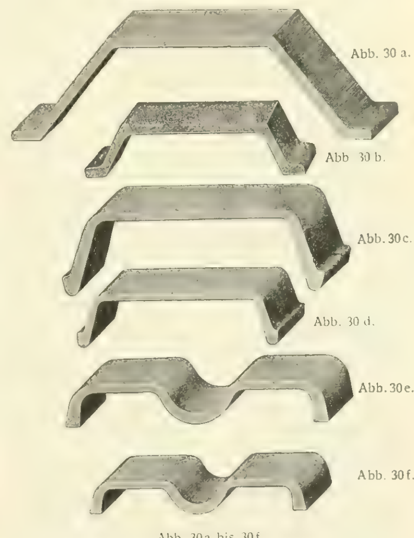


Abb. 30a bis 30f.

Höhe her, jedoch gewöhnlich mit 7 *m* Rahmenlänge. Schwere Schienenprofile werden für halbbewegliche F. ebenfalls verwendet. Man geht bis zu 33 *kg/m* bei 130 *mm* Höhe und streckt dann den Oberbau nicht mit Gleisrahmen, sondern mit losen Schienen, meist unter Anwendung von Holzschwellen vor.

Die Schwellen für leichtbewegliche F. sind fast durchweg aus Bessemerstahl und weisen die Formen nach Abb. 30a bis 30f auf. Die kastenförmigen Profile werden an den Enden durch Abbiegen geschlossen, um das seitliche Verschieben der Gleise zu verhindern. Holzschwellen sind hier seltener (Moorbahnen), bei halbbeweglichen F. aber häufiger.

Das Gewicht der Stahlschwellen beträgt 3·5 bis 9 *kg/m*, die Breite 105 bis 175 *mm*, die Länge 1,5 – 1,8mal der Spurweite. Holzschwellen haben verschiedene Abmessungen; ihre Länge schwankt zwischen 1,5 – 1,8mal der Spurweite.

Die Befestigung der Schwellen mit den Schienen wird verschieden durchgeführt. Die Schienen werden auf den hölzernen Schwellen mittels Nägel, Schraubennägel (tirefonds), Haken- und Klammerschrauben befestigt.

Mit den eisernen Schwellen werden die Schienen durch Nietung, Verschraubung oder Verkeilung verbunden. Im Gebrauch sind Hakenschrauben und Nieten, Klammern, Klemmplatten, Bügelschrauben, Keile, Ausschnitte oder Aufpressungen der Schwellen u. dgl. Wegen Ausbesserungen im Betriebe ist Schraubenbefestigung der Nietung vorzuziehen. Keilbefestigung wird wenig verwendet. Die Anbringung von Schraubenmuttern an der Bodenfläche der Schwelle ist nicht empfehlenswert.

Zumeist wird der schwebende Stoß unter Anwendung von Flach-, Winkel und ‾|_-Laschen mit Verschraubung angeordnet. Für leicht bewegliche F. sind feste und schwebende, winkelrechte und versetzte Stöße im Gebrauch, letztere auch mit schiefer Schwellenlage.

Außer den Flachlaschen mit Bolzenverschraubung werden Klammerplatten verwendet, die entweder nur den Fuß oder Fuß und Steg der Schienen festhalten; oder man vernietet ein Laschenende mit den Schienen und gibt den freien Enden der Laschen hakenähnliche Formen zum Einhängen in Bolzen, Dorne, oder versieht das freie Schienenende mit hakenförmigen Ausschnitten; man hält auch die Schienenenden durch Schlüssel zusammen, die am Schienenstoß durch die Laschen gesteckt werden; schließlich verwendet man Einfallhaken, die in die an der Oberfläche der Schwellen angebrachten Löcher einfallen oder vorstehende Dorne umfassen. Einzelne Fabriken verzichten auf die Verbindung in der Längsrichtung und verwenden eine Art Kremplasche, die sie mit dem einen Schienenende fest verbinden. Das offene Ende dieser Laschen ist trichterförmig auseinandergebogen, so daß die andere Schiene stets bequem hineingeschoben werden kann. Der ganze Zusammenhalt wird nur durch Reibung der Schiene zwischen den Laschen erreicht. Krümmungen lassen sich mit diesem Stoß gut herstellen, doch hat das Gleis den Nachteil, daß bei Verschiebungen (Gleisrücken) die Stöße auseinandergehen und ein neues Verlegen des Gleises notwendig wird. Wegen erforderlichen Gleisrückens soll man auf eine Längsverbindung nicht verzichten, die nicht zu leicht lösbar ist.

Die Krümmungen der Gleise werden aus gebogenen oder geraden Gleisrahmen hergestellt. Bei Verwendung der letzteren wird in Bögen größeren Halbmessers der Längenunterschied der äußeren und inneren Schiene durch größere Spielräume an den äußeren Stößen ausgeglichen. Bei kleinerem Halbmesser ergeben sich versetzte Stöße und wird der Einbau von Paßstücken notwendig. Trapezförmige gerade Rahmen werden wenig gebraucht.

Weichen werden in verschiedener Weise angeordnet. Man verschiebt das Gleis um volle Gleisbreite oder nur um Schienenkopf mehr Fahrrillenbreite unter Anwendung eines Herzstückes (Schleppweichen). Es gibt feste Weichen, bei denen der Spurkranz auf einer Platte durch seitlichen Druck auf die abweichende Schiene geschoben wird. Das Herzstück ersetzt man durch eine kurze Schiene, die in der Mitte auf einem Zapfen drehbar ist und bald die eine, bald die andere Schiene fahrbar macht. Ein gleiches erreicht man dadurch, daß man die sonst an das Herzstück anschließenden Schienen nicht festnagelt, sondern sie horizontal miteinander verbindet und nun hin- und herzieht wie die Zungen einer Weiche. Für Räder mit doppelten Spurkränzen werden meist nur Schlepp- oder feste Weichen verwendet. An die Stelle des Herzstückes tritt eine ebene Platte, über die die Räder auf den Spurkränzen laufen. Die Umstellung der Weichen erfolgt entweder mit dem Fuße oder mit Zugstangen und Stellbock.

Bei den Kletterweichen läuft der eine Gleisstrang ohne Unterbrechung durch, während das einmündende Gleis kurz vor dem durchlaufenden Gleis endet. Die Verbindung der Fahrbahnen wird durch Auflegen von zwei Rampenstücken und einem gebogenen Gleisstück in der Weise bewerkstelligt, daß das Fahrzeug mittels eines Anlaufstückes gehoben, durch die aufgelegten oder seitwärts eingeschobenen Schienen auf das durchlaufende Gleis übergeleitet und durch Ablaufstücke wieder gesenkt wird, oder es wird eine vollständige Weiche nebst drei Rampenstücken aufgelegt. Nur im letzten Falle ist eine abwechselnde Benutzung des abzweigenden und geraden Gleises möglich.

Ist ein Gleis von zwei Seiten her gelegt oder soll eine Umfahrung eingebaut werden, so muß ein Gleisrahmen passend abgehauen oder eine Gleisbrücke verwendet werden. Eine Gleisbrücke besteht aus einem aufzulegenden geraden Rahmen mit 2 Rampenstücken oder aus einem Rahmen, der statt der Schienen Winkeleisen besitzt. Ein Winkeleisenschenkel ruht auf den Schienenköpfen, der andere steht senkrecht und sichert die Achse gegen Entgleisung. S. Abb. 31.

Drehscheiben aus Guß- oder Schweißeisen finden bei leicht beweglichen F. ausgedehnte Verwendung. Es sind glatte Eisenplatten, worauf die Wagen durch seitlichen Druck auf den Radflanschen verschoben werden (Wendeplatten) oder es ruht auf einer unteren Platte drehbar eine eiserne Scheibe, die sich mit dem Wagen dreht. Die untere Scheibe hat einen Drehzapfen und oft in kreisförmiger Rille Stahlkugeln, die einen Teil der Last dem Drehzapfen abnehmen

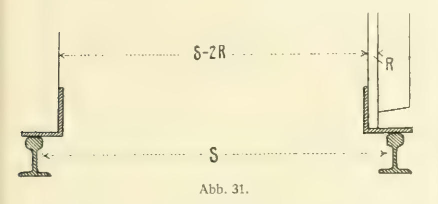


Abb. 31.

und ein genau zentrisches Aufstellen des Wagens unnötig machen. Die Oberfläche der Oberplatte hat entweder Spurrillen oder einen aufgenieteten Eisenring, der zur Zentrierung des Wagens dient. Je zwei benachbarte Schienen verschiedener Gleise sind zu einem Stück vereinigt. Abb. 32.


Abb. 32.

Nachträglich kann eine Drehscheibe durch Auflegen unter Anwendung von 4 Rampenstücken eingebaut werden.

Schiebebühnen finden selten Verwendung; sie bestehen aus 2 gewöhnlichen Radsätzen mit unter der Achse hängendem Rahmen, auf dem 2 kurze Schienen befestigt sind. Das Gleis für die Schiebebühne muß tiefer als das Fahrgleis liegen. Die Bewegung erfolgt meist von Hand.

III. Betriebsmittel.

Die Förderweiten sind meist kurz. Ein rasches Be- und Entladen ist besonders wichtig; darauf ist beim Bau der Wagen Rücksicht zu nehmen. Beim Beladen durch Wurf darf der Wagenkasten eine bestimmte Höhe nicht überschreiten. Das Entladen geschieht meist durch Umkippen der Wagenkästen. Es können Wagenkästen von 0,5 bis 5 *cbm* in Bruchteilen von Minuten durch 1 – 4 Arbeiter bei geringer Kraftaufwendung entladen werden. Die kurze Zeit der Förderung gestattet nicht, die Güter besonders zu verwahren, daher muß die Wageneinrichtung dementsprechend sein. Meist ist das Gut nur in einer Richtung zu fördern, während die Wagen leer zurücklaufen, was die Verringerung der Eigenlast wünschenswert macht. Neben zweckmäßigen Eisenprofilen wird deshalb noch vielfach Holz zum Bau der Wagen verwendet.

Um Krümmungen mit kleinen Halbmessern befahren zu können, ist ein kurzer Radstand erforderlich. Güter von größerer Länge werden auf zwei Wagen unter Anwendung von Drehschemeln verladen.

Entgleisungen kommen bei F. häufig vor. Die Wagen müssen so gebaut sein, daß sie durch eine Entgleisung nicht betriebsunfähig gemacht und besonders gefährdete Teile leicht ersetzt werden können.

Die Räder werden meist mit einfachem Spurkranz hergestellt und auf die runden Achsen fest aufgepreßt; diese drehen sich in Außen- oder Innenlagern. Vereinzelt kommen noch Räder mit doppeltem Spurkranz vor, die meist lose auf den am Untergestell unverrückbar befestigten Achsen laufen. Auch die Zwischenstufe mit einem festen und einem losen Rade findet bei starken Krümmungen Verwendung. Die Achsen sind meist aus Bessemerstahl, seltener aus Schweißeisen, die Räder aus Tiegelgußstahl oder Gußeisen. Der Raddurchmesser wechselt von 200 bis 550 *mm*.

Die Innenlager sind zweiteilig mit oberer einlegbarer Schale aus Gelb- oder Weißmetall. Unten drückt eine Feder einen Schwamm gegen die Achse, dem ein Docht das Öl aus dem am Oberteil befestigten Ölbehälter zuführt. Die Abdichtung des Lagers erfolgt meist mit Filz. Die Außenlager sind durchweg aus einem Stück und nach außen geschlossen, sonst wie die Innenlager gebaut. Zweckmäßig sind Rollenlager, wobei statt der Lagerschale eine Anzahl um die Achse gleichmäßig verteilter Zylinder aus Stahlguß, den Druck des Wagens auf die Achsen übertragen. Ein mit Rollenlagern ausgerüstetes Fahrzeug benötigt die geringste Zugkraft. Das Material der Lager ist Gußeisen, seltener Stahlguß. Die Lager werden an die Unterwagen unmittelbar angeschraubt, seltener in angeschraubten Führungen federnd angeordnet.

Die Unterwagen aus Holz (meist Eichenholz) erhalten zwei Langbäume, die zugleich als Doppelbuffer dienen. Die Verbindung geschieht durch 2 Kopfstücke, die zur Aufnahme des Zughakens mit der Verbindungskette durchbohrt sind. Die Zughaken werden oft in Form einer durchgehenden Zugstange miteinander verbunden, auch die Einschaltung von Zugfedern kommt vor. Bei Unterwagen aus Eisen wird ein **[**-Eisen in Form einer **0** mit geraden Seitenstücken gebogen; die kreisförmigen Begrenzungen bilden das Vorder- und

Hinterteil des Wagens und dienen mit ihren Mittelstücken gleichzeitig als Buffer. 2 senkrechte Dorne bilden die Zughaken, eine darüber gestreifte Kettenschake die Zugkette. Diese Anordnung ist einfach und zweckmäßig. Die Rahmen erhalten je nach Bedarf die nötigen Versteifungen. Neben dieser Form sind noch andere Bauarten in Gebrauch, meist aus ⊏-Eisen zusammengenietet. Bei eisernen Wagen ist allgemein der Zentralbuffer mit 2 seitlichen oder einer darüber oder darunter liegenden Zugkette, federnd oder nicht federnd in Gebrauch. Neben Wagen mit 2 Achsen werden auch Karren mit einer Achse verwendet. Für längere Güter werden 2 zweiachsige Wagen mit Drehschemel oder Rahmen mit Drehzapfen, die den Wagenkasten tragen, verwendet.

Oberwagen bestehen aus viereckigen Holz- oder Eisenkasten, fest, einseitig oder zweiseitig kippend, mit 2 und 4 Achsen, Plattformen, mit und ohne Kopfwand, etagenförmigen Gerüsten für Ziegelförderung, Gitterwänden, Rungen, Kübeln, feststehend und kippbar. Am weitesten verbreitet sind die Muldenwagen. Die Mulden sind aus Holz, häufiger aus Eisenblech; sie können nach 2 Seiten, oft auch mit Hilfe eines Drehgestelles nach allen 4 Seiten gekippt werden. Die Drehung erfolgt entweder um einen Zapfen durch Abwälzung der Mulde auf Sätteln oder durch Abwälzung von seitlich an den Mulden angebrachten Winkeleisen auf kreisförmig gebogenen Abrollböcken; das Abrutschen der Mulden wird entweder durch Ketten bei den Sätteln oder durch Ohren bei den Abrollböcken verhindert. Die Feststellung der Mulden während der Fahrt erfolgt durch Stützhaken an den Seiten oder durch gelochte Flacheisen an den Kopfwänden der Mulden, die an den Abrollböcken befestigt sind und auf Dorne an den Mulden geschoben werden. Das Abfallen der Haken und Flacheisen wird durch Vorstecken von Dornen oder Splinten verhindert. – Endlich sollen noch die Boden- und Seitenentleerer erwähnt werden, wobei der Boden so stark geneigt ist, daß bei Entfernung einer Seiten- oder Bodenklappe das Gut selbsttätig herausrutscht. Man benutzt auch 2 Unterwagen (Trucks) zur Verladung auf Eisenbahnwagen oder Straßenwagen. Die Trucks sind mit Drehgestellen ausgerüstet. Zur Be- und Entladung dienen Rampen auf beiden Seiten des Feldbahngleises. Plattformwagen können auch mit Bänken und leichten Dächern ausgerüstet und zum Personentransport benutzt werden.

Bei Verwendung menschlicher Kräfte wird jeder Wagen einzeln befördert. Tiere läßt man bei leicht beweglichen F. außerhalb des Gleises gehen und wendet eine Zugkette von etwa 4 *m* Länge an, die an dem vordersten Zughaken befestigt wird. Bei halbbeweglichen F. können die Zugtiere im Gleis gehen, doch ist dann eine Überdeckung der Schwellen notwendig. Die Zugkette kann kurz sein.

Bremsvorrichtungen. Die einfachste Bremse ist der Holzknittel; sodann verwendet man Bremsklötze einseitig oder beiderseitig an den Rädern aus weichem Holz oder Gußeisen. Das Anpressen der Bremsklötze erfolgt durch Niederdrücken eines seitlich am Wagen befestigten drehbaren Hebels, durch Aufwickeln einer Zugkette auf eine senkrecht vorn oder hinten auf einer Plattform angebrachte Kurbel, oder durch eine Zugstange, die an einen Winkelhebel angeschlossen ist, der durch eine Spindel (Spindelbremse) ein Gewicht (Gewichtsbremsen) oder einen Tritt, auf den sich ein Mensch stellt (Trittbremse) betätigt wird. Wichtig ist, daß die Bremse noch dann wirkt, wenn die Klötze stark abgeschliffen sind.

IV. Betriebskraft.

Die menschliche Kraft wird immer mehr durch tierische oder motorische ersetzt. An Motoren sind Dampflokomotiven von 10–250 P.S., 2–3achsig, mit festem Tender in Gebrauch. Es ist wichtig, daß bei Dampflokomotiven der Schwerpunkt tief liegt. Entgleisungen und sonstige Unfälle treten auf Förderbahnen häufig ein; die Lokomotiven müssen deshalb in bezug auf Dauerhaftigkeit besonders hohen Anforderungen genügen. Neben Dampflokomotiven sind Verbrennungsmaschinen und Preßluftmaschinen sowie elektrische Lokomotiven in Verwendung. Auch kann die Schwerkraft der abwärts rollenden beladenen Wagen zum Hinaufziehen der leeren benutzt werden (Bremsberge).

V. Einzelne Bauarten und Anwendungen von F.

1. Wenn man von vereinzelten früheren Versuchen absieht, war wohl Schlickeysen in Berlin der erste, der F. baute, die als der Ausgangspunkt der heutigen F. betrachtet werden können. Auf der Bauausstellung 1874 in Berlin stellte er eine F. aus.

2. In Frankreich hatte Décauville die Wichtigkeit der F. erkannt und 1875 die erste Fabrik in Petit Bourg gegründet. Er stellte schon 1876–1878 fast alle auch heute noch in Gebrauch befindlichen Grundtypen der F. her.

Seine späteren Patente sind meist nur Verbesserungen dieser Grundtypen. Für fast alle Bauweisen verwendete er die breitbasige Vignolschiene. Als Spurweite wählte er 40 *cm*, dann 50 *cm* und endlich 60 *cm*, das Maß, das heute als Normalspurweite für leichtbewegliche F. bezeichnet werden kann. Als Rahmenlänge wählte Décauville das noch heute am meisten in Gebrauch befindliche Maß von 5 *m*, daneben fertigte er Anschluß- und Bogenstücke in Längen von $2^1/_2$ und $1^1/_2$ *m* an. Als Schwellen verwendete er Flacheisen von 80·5 *mm* Querschnitt, das er in der verschiedensten Art und Weise (Abb. 33 – 37) mit den Schienen vernietete, nur ausnahmsweise verschraubte. Diese Nietverbindung hat sich als nicht zweckmäßig erwiesen und wird nicht mehr verwendet. Später wurden Stahlschwellen gebraucht, die zwischen den Schienen mit einer länglichen, aufgebauchten Rippe versehen wurden. Der Wert dieser Rippe ist gering. Die Stoßverbindung war durch Laschen bewirkt, die nach Abb. 38 auf der Innenseite der einen der beiden senkrecht abgeschnittenen Schienenenden angenietet wurden. Diese Verbindung hat sich nicht bewährt, weil die Laschen vielfach und namentlich bei Kälte leicht brechen und wurde später in folgender Weise bewirkt. Das eine Schienenende erhielt 2 Laschen und das andere Ende der anstoßenden Schiene ein zwischen diese Laschen tretendes Stahlplättchen. Durch in die Laschen, den Schienensteg und das Plättchen angebrachte Löcher wurde ein Stift gesteckt. Bei weichem Boden und in Bogen wurden später die Schwellen durch schalenartige Füße unterstützt. Als Weiche diente die einfache Schleppweiche, die bald durch die Zungenweiche ersetzt wurde; zum Wenden der Fahrzeuge dienten feste Wendeplatten und drehbare Scheiben.

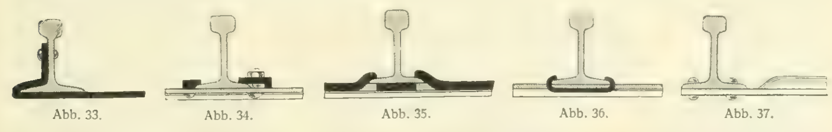


Abb. 33. Abb. 34. Abb. 35. Abb. 36. Abb. 37.

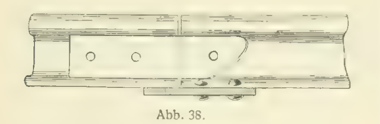


Abb. 38.

Die Räder der Fahrzeuge waren mit festen Achsen oder mit Achsbüchsen ausgerüstet.

Die Langträger der Wagen (Plattformwagen) bestanden aus I-Eisen; die Zugstange war beiderseits mit je einem Auge und mit Zughaken versehen; auf der Plattform konnte je nach Bedarf ein Korb, ein Kasten oder ein zweckmäßig eingerichteter Drehschemel Platz finden. Die Wagen sind mit Hebelbremsen versehen; das Zugtier soll neben dem Gleis laufen und wird mittels einer Kette von 4 – 5 *m* Länge eingespannt.

Fowler (Dampfpflugfabrik von John Fowler & Co. in Leeds) verbesserte das Stoßende der Décauvilleschen Wagen, indem die Endtraverse entweder aufwärts gekröpft oder mit einem entsprechenden, unter die Kröpfung zu schiebenden Vorsprung versehen wurde.

Die F. von Décauville fanden für Zwecke der Landwirtschaft große Verbreitung; so wurden beim Bau der transkaspischen Bahn mehr als 100 *km* Hilfsgleise dieses Systems verwendet; auch der englischen Armee in Afghanistan wurde das Material für Anlage und Betrieb solcher F. geliefert. In Portorico dient ein Netz von 300 *km* Länge schmalspuriger Bahnen nach System Décauville dem allgemeinen Verkehr. Ebenso verwendete die italienische Regierung in Abessinien Décauvillegleise von 56 *km* Länge.

Die in Paris im Jahre 1889 erbaute Ausstellungsbahn mit 60 *cm* Spur und 30 *m* Halbmesser wurde von Décauville in einer Länge von 3 *km* hergestellt. Das Gleis war aus Rahmen von 5 *m* Länge gebildet, die, leiterförmig hergestellt, acht Querschwellen enthielten; die Schienen und Schwellen waren aus Stahl und miteinander vernietet. Die Schwellen hatten ⊔-förmigen Querschnitt und waren an ihren Längsenden geschlossen. Die Schienen wogen 9,5 *kg*/*m*.

3. Die Unmöglichkeit, die Gleisrahmen für den Transport auseinanderzunehmen, weil Schienen und Schwellen miteinander vernietet waren, bildet einen großen Nachteil des Systems Décauville, daher ersann Legrand in Mons ein System, das diesem Bedürfnisse Rechnung trug. Er verwendete Querstreben (76·5 *mm* für die kleinste Spurweite von 40 *cm*), die abwechselnd um den äußeren, bzw. inneren Teil des Fußes beider Schienen herumgreifen und diese so in richtiger Entfernung halten. Die Endtraversen bilden stets Außenklammern, die zur Hälfte vor dem Schienenkopf vorstehen und zugleich zur Verbindung zweier Gleisrahmen dienen. Schlägt man die inneren



Abb. 39.

Verbindungseisen aus der senkrechten Richtung, so zerfällt der Rahmen in seine einzelnen Teile. Um den Schienen ein gutes, breites Auflager zu geben und die Rahmen gegen seitliche Verschiebungen zu sichern, baut Legrand auch eine dreiteilige Schiene nach Abb. 39.

4. Bernuth-Sasse (Sasses Söhne in Wien) legen Wert auf eine gute Stoßverbindung. Sie bauen einen unten geschlossenen Schuh, den sie mit einer Schiene fest verbinden, während die andere hineingesteckt wird. Dieser Schuh verstopft sich leicht mit Erde, die namentlich bei Frost nicht zu entfernen ist und das Zusammenschieben der Gleisrahmen unmöglich macht. Die Spurweite beträgt 40 – 50 *cm* bei hierfür beträchtlicher Rahmenlänge von 4,5 *m*.

5. In Deutschland betrieb zuerst Spalding in seiner Maschinenfabrik zu Jahnkow bei Langenfelde die Herstellung von F. fabrikmäßig. Die Spurweite beträgt 60 *cm*, die Rahmenlänge 2 *m*. Zur Verwendung gelangen Vignolschienen. Die Querverbindung wird durch 2 Holzschwellen, eine breite und eine schmale, nach Abb. 40a—b und in der Weise bewirkt, daß die breite Schwelle über das Ende des einen Schienenpaares hinausreicht, während die schmale Schwelle hinter das andere Ende des Schienenpaares zurücksteht. Beim Zusammenfügen der Joche kommt die breite Schwelle des einen Jochs neben die schmale Schwelle des andern zu liegen; die freien Schienenenden reichen ein entsprechendes Stück über die breite Schwelle (nach Art des festen Stoßes) und werden mittels Klemmplatten und Schrauben auf dieser festgehalten. Das System hat den Vorteil, daß die erforderlichen Ausbesserungen leicht zu besorgen sind. Bei niedrigen Schwellen ist aber die Spurhaltung nicht genügend gesichert, bei hohen Schwellen liegt die Schiene zu hoch über der Bodenfläche, wodurch der Verkehr zwischen den Schienen unmöglich wird.

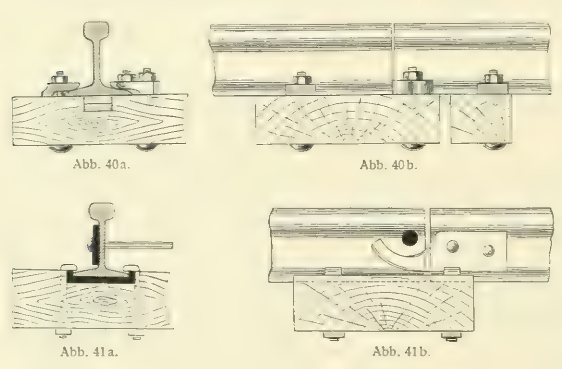


Abb. 40a. Abb. 40b.

Abb. 41a. Abb. 41b.

6. Die Maschinenfabrik Dolberg in Rostok i. M. (Feldbahnfabrik s. Nr. 14) verbesserte das System Spalding durch Einziehung von Spurstangen und Fortlassung der schmalen Holzschwelle an dem einen Rahmenende. Zur Sicherung der Stoßverbindung lagern die Schienen auf der breiten Stoßschwelle in ⊔ Eisen; eine Schiene wird mit einer hornartigen Lasche, die um einen Zapfen am Ende der anderen Schiene greift, versehen. Diese Verbindung kann nur durch Anheben des entgegengesetzten Rahmenendes gelöst werden. (Abb. 41a – b).

7. Heinrich Kähler in Güstrow i. M. kröpft die Spurstangen zwischen den Schienen so, daß sie auf der Holzschwelle liegen und ein Zusammenklammern der Rahmen ermöglichen. Die Schienen werden unter 45° abgeschnitten, die Wagen erhalten eiserne Untergestelle und wurde namentlich das Trucksystem ausgebildet.

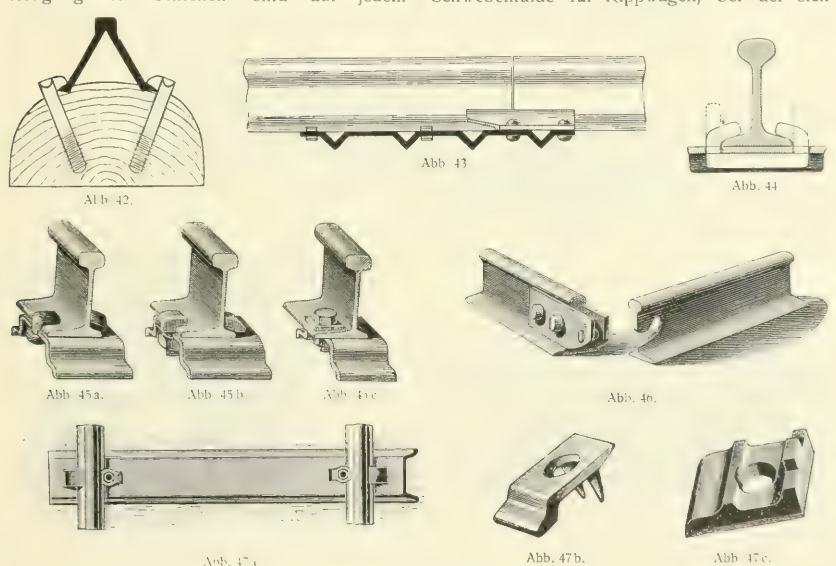
8. Th. Loos (Maschinenfabrik in Braunschweig) verbesserte das System Legrand, indem er die inneren Traversen auf die um den äußeren Schienenfuß greifenden aufnietete. Bei Lagerung auf festem Boden, z. B. in Fabriken, hat das System große Vorzüge.

9. Friedrich Hoffmann (Siegersdorf, Schlesien) ließ eine eigenartig entworfene Winkeleisenschiene herstellen, die oben kantig und mit verstärkten Fußansätzen zur Befestigung auf hölzerne Langschwellen ausgebildet war. Diese Schiene verbesserte er durch Verbreiterung des Kopfs. (Abb. 42). Die Spurhalter sind Flachschienen oder Rundeisen; die Rahmen hatten 5 *m* Länge, die Schienenbefestigung geschieht durch Holzschrauben (tirefonds) mit oder ohne Klemmplatten oder durch Hakennägel in kleinen Einkerbungen am Schienenfußrand. Die Fahrzeuge haben feste Achsen mit lose laufenden Rädern aus Hartguß mit Doppelflansch, die wenig Reibung auf der Schiene erleiden und vermöge ihrer Nachgiebigkeit in Verbindung mit engem Radstand gleichfalls ein Befahren nicht zu scharfer Bogen gestatten. Die Schwierigkeit der Herstellung von Bogengleisen ist ein

Übelstand der Bauart. Seine Leichtigkeit bei großer Lagerfläche sind Vorteile.

10. Dietrich verwendet Vignolschienen, die durch Eisenschwellen miteinander verbunden werden; die Verbindungen geschehen bei den festliegenden Gleisen durch flache |__| Schwellen, bei den beweglichen durch Flachschwellen mit zwei der Länge nach eingewalzten, kantigen Rinnen, die nach unten scharf hervortreten (Abb. 43). Da diese Schwellen auf jedem Boden sicher aufliegen, ist ein Stürzen der im Gleis gehenden Menschen oder Tiere ausgeschlossen. Zur Befestigung der Schienen sind auf jedem Schwellenende zwei Paar viereckige Löcher in Schienenfußbreite hergestellt, durch die zwei eiserne Klammern (Abb. 44) in warmem Zustand von unten her durchgesteckt und deren Enden um den Schienenfuß gebogen werden. Ein Rahmen von 2 *m* Länge hat drei Querschwellen, so daß ein seitliches Ausweichen der Schiene unmöglich ist. Die Verbindung der Rahmen wird in folgender Weise bewerkstelligt: Bei jeder Stoßschwelle steht ein Schienenende etwas über die Querschwelle, das andere Ende um ebensoviel zurück; auf dieser Seite ist eine sehr starke, mit halber Länge frei hervorragende Fußlasche (Klemmplatte) angenietet, die das freie Ende des Schienenfußes fest an die Schwelle anpreßt und ein seitliches Verschieben verhindert. Später wurden die Rahmen durch Verlängerung der Laschen und Ansetzen eines Auges leicht zu Kettenbahnen vereinigt, wodurch sich ein schnelles Verlegen der Bahnstrecken auf geringe Entfernung durch gleichzeitige Einstellung von wenigen Arbeitern erreichen läßt.

Die Bauart Dietrich ist z. B. auf verschiedenen Gütern und Werken in Österreich, Ungarn, Rußland und auf amerikanischen Plantagen in Gebrauch. Namentlich vervollkommnete Dietrich die Fahrzeuge; abgesehen von den in die Kupplung eingeschalteten Federbuffern und einer für Be- und Entladung angepaßten Schwebemulde für Kippwagen, bei der sich der sonst während des Kippens unvermeidlich erfolgende Seitenschlag auf das Wagenuntergestell aufhebt, wurde namentlich das Trucksystem gut ausgebildet. Wegen größerer Kosten findet diese Bauart verhältnismäßig wenig Verwendung.


Abb. 42. Abb. 43. Abb. 44. Abb. 45a. Abb. 45b. Abb. 45c. Abb. 46. Abb. 47a. Abb. 47b. Abb. 47c.

11. Hildebrand ließ sich eine Einschienenbahn patentieren. Der Wagen besteht aus zwei selbständigen Teilen (Karren), von denen jeder für sich der auf das Ackerland verlegten Schiene folgen kann. Die Führung und Schwebehaltung der einzelnen Karren wird durch Stangen erreicht, die an der Schmalseite des Kastens aufgesteckt sind. An der Stelle, an der sich zwei Schienen zum Spurgleise vereinigen, wird die Stange durch den leeren Bügel des anderen Karrens durch-

gesteckt und die beiden Karren zu einem Wagen vereinigt.

weise über die Anforderungen an eine F. hinausgeht. Er benutzt Vignolschienen mit einem

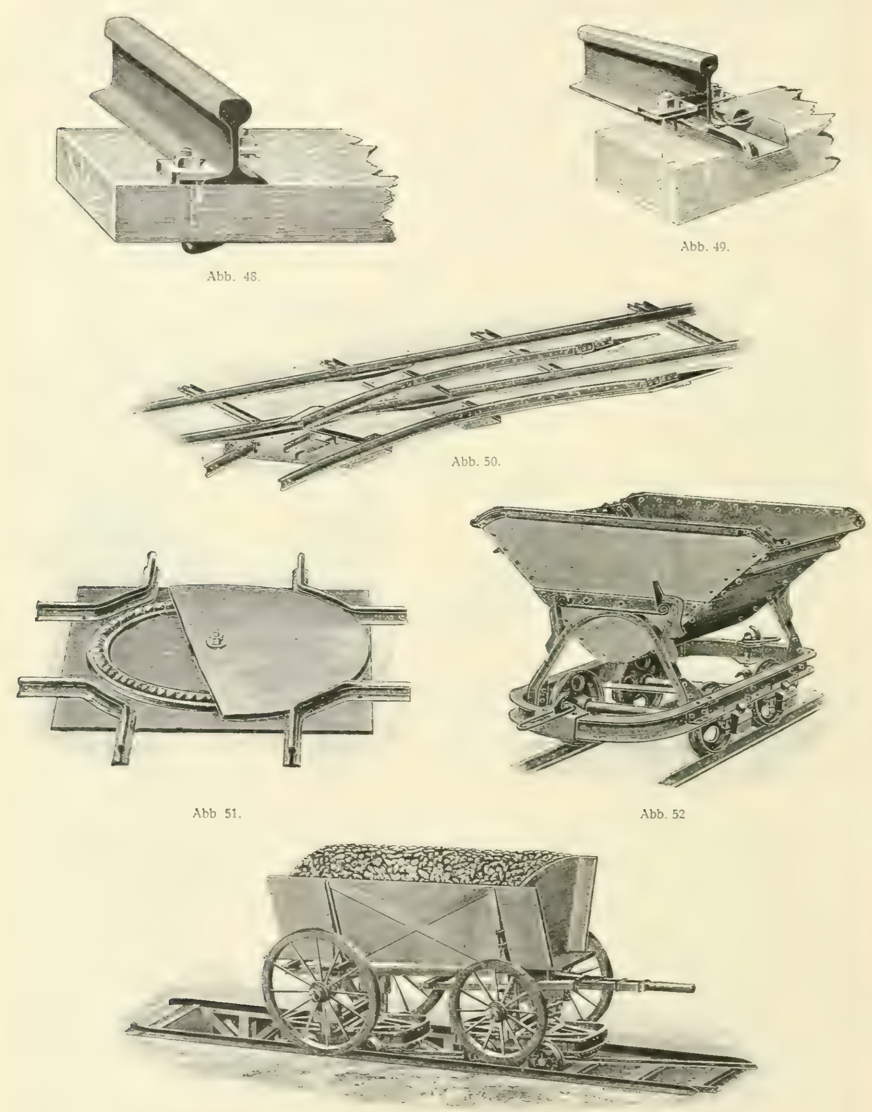


Abb. 48.

Abb. 49.

Abb. 50.

Abb 51.

Abb. 52

Abb. 53.

12. Haarmann (Georg Marienhütte zu Osnabrück) schlägt eine Bauweise vor, die teil- nach innen von der Senkrechten abweichenden Steg und nach außen verlängertem Schienenfuß,

um dem Umkippen der Schienen entgegenzuarbeiten. Die Befestigung der Schienen mit den Schwellen geschieht durch Klemmplatten mit Schrauben oder Hakenschrauben (Abb. 45a—c). Außer den gewöhnlichen rechteckigen Gleisrahmen verwendet er noch Trapezrahmen zur Ausgleichung der Unterschiede der Schienenlängen in Bogen. Die Stoßverbindung wurde zuerst durch drehbare Schlüssel bewirkt, die durch das vorstehende Laschenpaar und den Schienensteg griffen; später wurde die in Abb. 46 dargestellte einfache Verbindung zur Ausführung gebracht.

13. Orenstein & Koppel-Arthur Koppel A. G. verwenden Vignolschienen und Eisenschwellen von kastenförmigem Querschnitt mit glatter oder einer nach unten durchgebogenen Rille in der Decke, an den Enden abgebogen. Die Verbindung der Schienen und Schwellen erfolgt durch 2 Klemmplatten mit Zapfen, die in Löcher der Schwellendecke passen, und Schrauben oder durch eine Klemmplatte innen und durch einen in der Schwellendecke aufgepreßten Ansatz an der Außenseite der Schienen (Abb. 47a—c). Bei Holzschwellen findet die von unten eingesteckte Bügelschraube (Abb. 48) neben dem einfachen Bolzen Verwendung.

An Stoßverbindungen sind gewöhnliche Flach-, Winkel- und ‾|_ Laschen mit Bolzen neben Sonderanordnungen für leichtbewegliche Gleise im Gebrauch. Die an einem Schienenende befestigten Laschen werden am andern Ende oval oder spitz ausgebildet, um ein bequemes Hineinschieben der anderen Schiene zu ermöglichen und nur mit einem länglichen Loche versehen. Auch Schienenschuhe sind in Verwendung, wie Abb. 49 zeigt. Sie haben vorn einen Dornansatz, der beim Niederlassen des anschließenden Rahmens in eine Auskerbung des Schienenfußes greift und so die Längsverbindung sichert.

Für die Land- und Forstwirtschaft wird ein Rahmen ohne Schwellen, nur mit gekröpften Spurstangen, nach Kähler gebaut. Die Länge der Gleisrahmen beträgt 2,0 und 5,0 *m* für leichtbewegliche Gleise, 5,0 und 7,0 *m* für halbbewegliche Gleise.

Die Kletterweichen sollen auch den ungehinderten Verkehr auf der Stammstrecke ermöglichen. Die Kletterzungen sind um eine Wurzel drehbar; an der Schienenkreuzung ist aus der oberen Schiene ein kurzes Stück herausgeschnitten und auf einer Platte umlegbar montiert. Legt man dieses Stück ein, so kann das abzweigende Gleis befahren werden, klappt man es zurück und schiebt die Kletterzungen beiseite, so ist die Stammstrecke befahrbar. Die Anordnung ist nicht einfach genug und bedingt mehrfache Rampen auf den Schienen (s. Abb. 50).

Drehscheiben werden besonders als Kugeldrehscheiben nach Abb. 51 verwendet.

Die Eisenmuldenkipper von $\frac{1}{3}-1\frac{1}{2}$ m^3 Inhalt sind gut ausgebildet (s. Abb. 52). Bewährt hat sich die Bufferanordnung durch kreisförmigen Zusammenschluß der Längsträger aus [‾ Eisen (Rundbuffer). Die Lager sind gewöhnliche Schwammlager oder besser Rollenlager. Die Stärke des Muldenbleches beträgt $1\frac{1}{2}-4$ *mm*. Es wird auch auf den Unterwagen ein drehbares Gestell gesetzt, in dem die Mulde ruht. Bei wagrechter Drehung dieses Gestelles kann die Mulde nach allen Seiten kippen. Für größere Erdförderungen auf halbbeweglichen Bahnen werden ein- oder beidseitig kippende Kastenwagen aus Holz von $1\frac{1}{2}-5$ m^3 Inhalt gebaut.

Es werden Plattformwagen, Etagenwagen für Ziegeleien, Kastenwagen auf 2 Trucks zum Feldfruchtfördern, Langholzwagen mit Drehschemeln, Minenhunde, Wagen mit Boden- und Seitenentleerung für Kohlen, Koks, Erz u. s. w. gebaut. Abb. 54 zeigt einen Kreiselwipper zur Entladung von Minenhunden.

Für landwirtschaftliche Zwecke ist ein Trucksystem ausgebildet, auf dem Fuhrwerke ohne Umladung befördert werden können (Abb. 53). Auch die Einschienenbahnen werden hergestellt (Abb. 55a—c).

14. R. Dolberg A. G. in Hamburg mit Fabriken in Rostock und Dortmund liefert ähnliche Fabrikate wie die vorgenannte Gesellschaft. Abweichend ist eine Art der Schienenbefestigung nach Abb. 56.

Eine wagrechte Hakenschraube faßt um den inneren Fuß der Schiene und preßt deren äußeren Fuß gegen ein auf das Schwellenende genietetes Winkeleisen. Für das französische Ausland stellt die Gesellschaft genietete Rahmen nach System Décauville (Abb. 37) her, mit Aufpressung der Flacheisenschwellen zwischen den Schienen. Besondere Aufmerksamkeit widmet die Gesellschaft der Lagerausbildung. In größerem Umfange baut sie auch die Lager federnd ein. Die Eisenmuldenkipper werden für manche Ausfuhrzwecke nicht mit Rollböcken nach Abb. 52 versehen, sondern es wird an der Mulde ein segmentartiges Winkeleisen angenietet, das sich auf einer wagrechten Schiene auf dem Unterwagen abwälzt. Das Kippen erfordert geringere Kraft, weil der Schwerpunkt höher über dem Drehpunkt liegt, die Mulden stehen aber während der Fahrt nicht so fest, wie bei der für Deutschland üblichen Bauart.

15. Fr. Krupp A. G., Essen, verwendet die gleichen Rahmenbauarten wie die vor- Schwellen mit Bügeln, die von unten durch zwei Löcher in der Schwellendecke neben

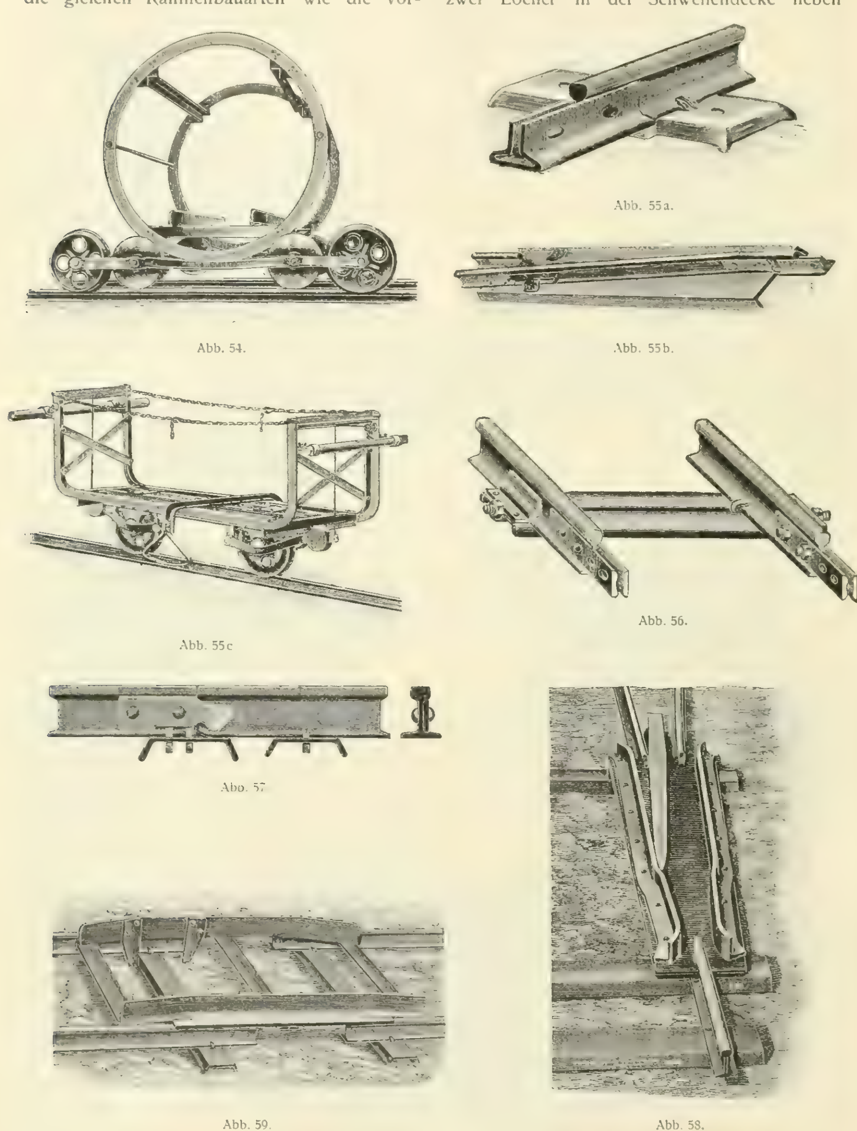


Abb. 54.

Abb. 55a.

Abb. 55b.

Abb. 55c

Abb. 56.

Abb. 57

Abb. 59.

Abb. 58.

genannten mit Ausnahme der Bauart Décauville; außerdem werden die Schienen auf den dem Schienenfuß gesteckt und umgenietet werden, wie bei der Bauart Dietrich befestigt

(Abb. 56). Zur Verbindung wird abweichend auch fester Stoß verwendet, winkelrecht, mit Schwellen, senkrecht zu den Schienen oder versetzt mit schrägliegenden Schwellen. Das

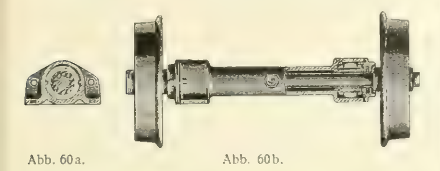


Abb. 60a. Abb. 60b.

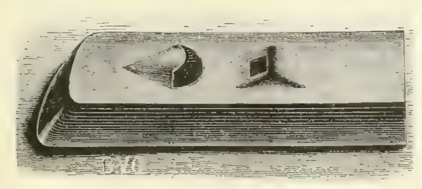


Abb. 62

überstehende Laschenende hat eine nach unten gerichtete Nase, die über eine Kröpfung des Schienenfußes am Nachbarrahmen faßt (Abb. 57). Bemerkenswert ist eine Zungenweiche für zweiflanschige Räder, bei der die Zunge das Ableiten des auf den Flanschen laufenden Rades besorgt (Abb. 58).

Eine zweckmäßige Anordnung ist die Gleisbrücke nach Abb. 59.

Zur Vermeidung von Ölverlusten bei Innenlagern werden die beiden Lager durch eine Schmierbüchse verbunden. Lager und Schmierbüchse bestehen aus einem Stück und umgeben die Achsschenkel (Abb. 60 a u. b).

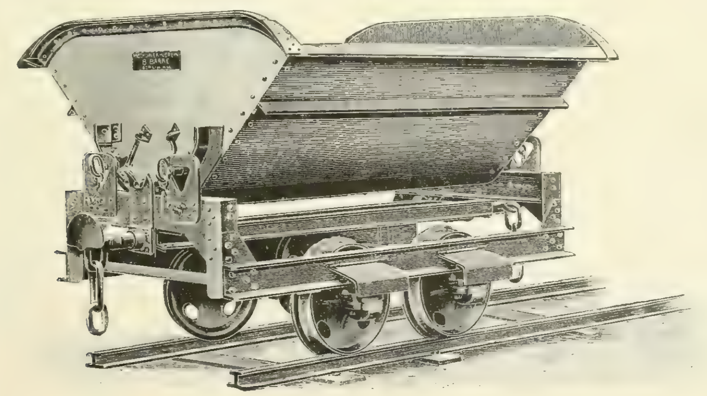


Abb. 63.

Für Wagenkupplungen baut Krupp eine Einrichtung, die eine Bedienung der Kupplung außerhalb des Gleises stehend ermöglicht (Abb. 61).

Angeregt durch den eigenen Bedarf hat Krupp Trucks von einer Tragfähigkeit bis zu 10000 *kg* bei 75—100 *cm* Spurweite gebaut.

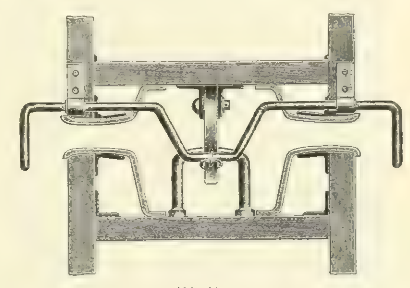


Abb. 61.

16. Der Bochumer Verein für Bergbau und Gußstahlfabrikation wendet neben den Bauarten der anderen Firmen eine eigenartige Verbindung zwischen Schiene und Schwelle nach Abb. 62 an. Unter die löffelartige Aufpressung wird der äußere Teil des Schienenfußes geschoben. Durch die pyramidenartige Aufpressung an der Innenseite der Schiene wird von unten eine Schraube mit viereckigem Ansatz gesteckt, die eine runde Unterlagsscheibe erhält. Beim Anziehen der Mutter biegt sich die Unterlagsscheibe durch und preßt den Schienenfuß gegen die Schwelle. Die Ver-

bindung ist gut. Besonders erwähnenswert ist ein Muldenkipper nach Abb. 63.

Das Kipplager ist ein an den beiden Kopfenden angebrachtes Wälzlager; der Rundstift dient nur zur Zentrierung beim Zurückkippen der Mulde. Die Feststellung der Mulde erfolgt während der Fahrt durch je 2 Schlüsselbolzen an den Kopfenden. Beim Entleeren darf nur der Bolzen auf der dem Kippen entgegengesetzten Seite herausgezogen werden, da der andere Bolzen das vollkommene Herabstürzen verhindert. Diese Wagen sind vorzüglich, namentlich für die Bedürfnisse der Erdförderung und haben neuerdings große Verbreitung gefunden. Hervorzuheben ist der geringe Kraftbedarf beim Kippen und das Ausschütten des Inhaltes in solcher Entfernung vom Gleise, daß weder ein Ausputzen der Mulden noch ein Freischaufeln des Gleises erforderlich wird.

Literatur: Exner, Das moderne Transportwesen im Dienst der Land- und Forstwirtschaft. Weimar 1877. – Heusinger v. Waldegg, Handbuch für spezielle Eisenbahntechnik, Bd. V, S. 526, Leipzig 1878. – Perels Handbuch des landwirtschaftlichen Transportwesens, Jena 1882. – Glasers Annalen für Gewerbe und Bauwesen, 1887, 20. Bd., S. 42, 48, 64 und 87; 1911, 65. Bd., S. 15, 21, 41. – Zentralblatt der Bauverwaltung 1901, S. 450, 1902, S. 451, 1904, S. 180, 1905, S. 252, 1910, S. 344. – Adolf Runnebaum, Die Waldeisenbahnen, Berlin 1886. – E. Dietrich, Oberbau und Betriebsmittel der Schmalspurbahnen, Berlin 1889. – A. Haarmann, Das Eisenbahngleise, Leipzig 1902. – Handbuch der Ingenieurwissenschaft, 7. Bd., Kap. 13, Leipzig 1913. – August Boshart, Schmalspurbahnen, Leipzig 1911, Göschen Nr. 524. *Koernig.*

Feldbahnen für militärische Zwecke sind für den Gebrauch der Truppen im Felde von diesen selbst hergestellte, fast stets schmalspurige Bahnen, die sich durch die Flüchtigkeit ihrer Herstellung und die Leichtigkeit ihres Unter- und Oberbaues und infolgedessen durch ihre Beweglichkeit auszeichnen. Unter F. im engeren Sinne versteht man heute meist die F. mit Lokomotivbetrieb der Eisenbahntruppen (s. d.), während im weiteren Sinne auch Bahnen mit Pferdebetrieb und die Förderbahnen der Belagerungsartillerie zu den F. gehören. Zu unterscheiden sind die ganz flüchtigen F. im Bereich der kämpfenden Truppe, auf denen ohne Fahrplan je nach Bedarf Züge mit Munition, Lebensmitteln u. dgl. verkehren, und die für längeren, geregelten Betrieb bestimmten F. im Etappengebiet. Beim Übergang zu einem Stellungskrieg kann es vorkommen, daß Bahnen der ersteren in solche der letzteren Art umgewandelt werden. Außer technischen Truppen kommen für den Bau namentlich Infanterie und der Bevölkerung entnommene Arbeitskräfte in Frage. Auf einen einheitlichen Oberbau ist besonderer Wert zu legen. Für die Bauweise, namentlich für den Oberbau, waren die in der Landwirtschaft und im Gewerbe üblichen Förder- und Feldbahnen (s. d.) vorbildlich. Der Gedanke, sich für den Kriegsbedarf auf die Vorräte zu verlassen, die für diese Zwecke im Lande vorhanden sind, erwies sich als nicht durchführbar, weil die Bauteile zu ungleichartig sind. Alle Militärstaaten halten daher heute Vorräte an Feldbahngerät bereit. Hauptbedingung für dieses ist die größte mögliche Einfachheit. Die F. werden entweder hergestellt, um einen schnelleren Ersatz für zerstörte Eisenbahnen zu schaffen, als es durch deren Wiederherstellung möglich wäre, oder als Ergänzung des Eisenbahnnetzes, um auf dem Kriegsschauplatze, wo feste Wege fehlen, schnell erhebliche Mengen an Verpflegungsmitteln und anderen Heeresbedürfnissen heranführen zu können, zuweilen auch zur Abförderung von Kranken und Verwundeten, endlich im Festungskrieg, sowohl auf Seite des Angreifers als auch des Verteidigers, namentlich um die Belagerungsgeräte, insbesondere die Munition für die schweren Geschütze schnell verteilen zu können.

Der Nachteil der geringen Leistungsfähigkeit der F. wird durch die Möglichkeit, sich den wechselnden Bedürfnissen des Heeres und dem Gelände schnell anpassen zu können, ausgeglichen. 7 – 10 F.-Züge leisten soviel wie 1 Vollbahnzug, brauchen aber dabei etwa 5mal soviel Mannschaften zu ihrer Bedienung. Lokomotivbetrieb ist natürlich leistungsfähiger als Pferdebetrieb, erfordert aber beim Bau der F. größere Sorgfalt, dafür entfällt die Herstellung eines Hufschlags. Beim Lokomotivbetrieb kann mit einer Höchstgeschwindigkeit von 15 *km*/Stunde gerechnet werden, bei Pferdebetrieb ist sie erheblich geringer. Mit 15 Zügen täglich dürfte die Leistungsfähigkeit einer Lokomotiv-F. erschöpft sein; sie kann dabei 500 – 700 *t* befördern und den Verpflegungsbedarf für 3 – 5 Korps (zu 2 Infanteriedivisonen mit 1 – 2 Kavalleriedivisionen) decken. Umfangreiche Truppenbeförderungen dürften auf F. kaum möglich sein, Verwundetentransporte mit F. sind schon wiederholt vorgekommen. Pferdebetrieb erfordert eine sehr große Zahl von Pferden (für 100 *km* gegen 6000) und ist daher nur in pferdereichen Ländern möglich. Bei Lokomotivbetrieb müssen die Schienen verlascht werden, bei Pferdebetrieb genügt es, sie miteinander zu verhaken.

Auf einer militärisch wichtigen Hauptstrecke sollten nie F. angelegt werden. Dies etwa in der Absicht zu tun, später die F. zu einer Vollbahn auszubauen, würde nur Vergeudung an Zeit, Baustoffen und Arbeitskräften bedeuten und dadurch den Bau der Vollbahn verzögern. Dadurch würde der Vorteil der

schleunigen Herstellung einer Verbindung wieder aufgewogen werden.

Es wurde wiederholt vorgeschlagen, auch Drahtseilbahnen als F. zu verwenden. Für den russisch-japanischen Krieg war ein solches F.-Gerät sogar fertiggestellt, kam jedoch zu spät, als daß es noch hätte verwendet werden können.

Bei der Linienführung ist man bei F. weit besser in der Lage, sich dem Gelände anpassen zu können als bei Vollbahnen. Abgesehen von der Anwendung kleinerer Halbmesser ist dabei im übrigen von ähnlichen Gesichtspunkten auszugehen wie beim Bau von Vollbahnen. Besondere Vorteile bieten F. gegenüber Vollbahnen da, wo Brückenbauten vorkommen, weil diese wegen der geringeren Achslasten (3 *t*) wesentlich einfacher sind. Es ist zwar möglich und kann unter Umständen sogar zweckmäßig sein, die F. auf die Straße zu legen, doch sind die Etappenstraßen häufig an sich schon überlastet und daher von F. besser frei zu halten. Steigungen über 1 : 40 sollten vermieden werden, doch können solche von 1 : 13 auf kurze Strecken noch überwunden werden. Steile Neigungen, die zum Teilen der Züge, zum Gebrauch von Vorspann- und Schiebelokomotiven zwingen, erschweren den Betrieb erheblich und setzen die Leistungsfähigkeit herab. In etwa 5 *km* Entfernung sind Ausweichstellen, in etwa 15 *km* Entfernung Wasser- und Kohlenstationen anzulegen. Die Ausweichstellen werden zweckmäßig als Zugmeldestellen (s. d.) eingerichtet. Zweigleisige F. sind der Natur der Sache nach Ausnahmen.

Bei mittleren Geländeverhältnissen können 2 – 3 Baukompagnien täglich etwa 10 *km* F. herstellen. Für größere Brücken bedarf es weiterer, wenn möglich besonders geschulter Arbeitskräfte. F. für Pferdebetrieb sind erheblich schneller zu bauen als solche für Lokomotivbetrieb. Die Erwartung, daß man mit der F. der vorrückenden Truppe im gleichen Zeitmaß werde folgen können, hat sich nicht erfüllt. Ehe eine F. von 100 *km* Länge für den wirklichen Nutzbetrieb eröffnet werden kann, vergehen immerhin 3 Wochen. Auf kürzere Längen ist der Bau von F. kaum lohnend. Im Bewegungskrieg kommen daher F. weniger in Frage, dagegen sind sie wichtig im Stellungskrieg, vor Festungen u. s. w. In Kolonialkriegen und in Ländern mit unentwickelten Eisenbahnen sind sie sogar unentbehrlich. (Frankreich steht z. B. auf dem Standpunkt, daß für einen Krieg in Deutschland wegen des dichten Eisenbahnnetzes F. nicht nötig sind.) Wenn auch F. nach einem feindlichen Angriff infolge ihrer leichten Herstellung mit geringer Mühe wieder in Stand gesetzt werden können, so dürfen sie doch nicht ohne Bedeckung gelassen werden: ein ausgedehntes F.-Netz verbraucht daher außer zum Bau und Betrieb erhebliche Truppenmengen. Für den Abbruch einer F. angesichts des nachdrängenden Gegners ist unten ein Beispiel aus dem russisch-japanischen Kriege angeführt.

Von besonderer Bedeutung sowohl für den Bau als auch für den Betrieb einer F. ist der Anfangsbahnhof, der meist auch der Übergangsbahnhof von der Vollbahn zur F. ist. Ehe hier nicht alle Vorkehrungen für den regelmäßigen Nachschub von Baustoffen und Betriebsmitteln getroffen sind, sollte mit dem Bau nicht begonnen werden. Große Erleichterung beim Bau bringt eine Fernsprechleitung entlang der F. mit sich, bei einigermaßen starkem Betriebe ist sie geradezu unerläßlich. Der Betrieb wird ähnlich wie auf Vollbahnen geregelt (s. Kriegsbetrieb); für je etwa 45 *km* Bahnlänge ist eine Betriebsabteilung zu zwei Kompagnien zu rechnen. Die F. kann entweder so betrieben werden, daß die Züge nach beiden Richtungen regelmäßig abwechseln (einfacher Kreuzungsbetrieb) oder daß je zwei Züge in jeder Richtung hintereinander her fahren, endlich auch so, daß eine ganze Anzahl von beladenen Zügen nach vorn verkehren, ohne daß auf die zurückkehrenden leeren Betriebsmittel gewartet wird (Gruppenbetrieb); letztere Betriebsart empfiehlt sich z. B. nach Stockungen, wenn schnell große Massen von Verpflegsgütern nach vorn geworfen werden sollen. Da hierzu aber große Mengen von Betriebsmitteln nötig sind, kann ein solcher Betrieb nur kurze Zeit aufrechterhalten werden. Mit der Möglichkeit, auf einer F. regelmäßig und dauernd Nachtbetrieb durchführen zu können, darf nicht mit Sicherheit gerechnet werden. Fast alle Militärstaaten veranstalten von Zeit zu Zeit größere Übungen im Bau und Betrieb von F.

Mit der zunehmenden Bedeutung der Kraftlastwagen für die Verpflegung der Heere im Felde wird die Verwendung der F. zu diesem Zwecke abnehmen, doch vermögen die Kraftlastwagen die F. nicht ganz zu ersetzen, ebensowenig wie letztere auf größere Entfernungen mit den Vollbahnen in Wettbewerb treten können.

Deutschland. Die Schwierigkeiten, die im deutsch-französischen Kriege im Etappenwesen auftraten, haben deutlich gezeigt, wie sehr dem deutschen Heere damals F. fehlten. Trotzdem dauerte es noch bis zum Jahre

1891, ehe nach längeren Versuchen ein F.-Gerät für 60 *cm* Spur eingeführt wurde. Die Schienen von 5 *m* Länge sind mit den 1·20 *m* langen Schwellen (8 Stück auf die Schienenlänge) zu festen Rahmen (Jochen) verbunden, an denen auch die Laschen angebracht sind. Ein solcher Gleisrahmen wiegt 190 *kg*. Bei der neuesten Bauart, die etwas anders entworfen ist, ist das Gewicht auf 210 *kg* gesteigert, so daß auch dieser Rahmen von 8 Mann getragen werden kann. Für Krümmungen von 30 und 60 *m* Halbmesser werden besondere Kurvenrahmen mitgeführt. Für Krümmungen größeren Halbmessers werden die Schienen mit der Schultzschen Biegevorrichtung gebogen, deren Handhabung bei der Ausbildung der Eisenbahntruppen einen breiten Raum einnimmt. Eine Einheit, die den Oberbau für 10 *km* Gleis enthält, füllt 2 Vollbahnzüge. Die Weichen (Herzstückneigung 1 : 5, Halbmesser 30 *m*) sind 10 *m* lang. Die F.-Wagen sind zweiachsig; bei Beförderung der Gleisteile wurde früher auf den Unterwagen ein eiserner Aufsatzrahmen aufgesetzt, bei anderen Lasten ein hölzerner Kastenaufsatz von 5·8 m^3 Inhalt und 5 *t* Tragfähigkeit. Zur Beförderung schwerer Lasten wurden je 2 Untergestelle durch eine Brücke verbunden. Neuerdings werden nur gekuppelte zweiräderige Unterwagen mit aufgesetztem Rahmen verwendet. Die F.-Lokomotive ist eine Zwillingstenderlokomotive aus 2 gelenkig miteinander verbundenen Teilen mit dem Führerstande in der Mitte; alle 3 Achsen jeder Lokomotivhälfte sind gekuppelt, wodurch ein hohes Reibungsgewicht erreicht wird. Trotzdem sind die beiden Hälften nicht zu schwer, so daß sie bei Entgleisungen, mit deren Vorkommen bei F. stets gerechnet werden muß, leicht wieder eingegleist werden können. Der Wasser- (3 m^3) und Kohlenvorrat (1 *t*) reicht für 15 – 30 *km*. Neuerdings ist auch eine 4/4 gekuppelte Tenderlokomotive mit Überhitzung (Dienstgewicht 12 *t* mit 5 m^3 Wasser und 1·5 *t* Kohlen) eingeführt worden. Diese Lokomotiven können 60 – 70 *t* (9 – 10 Wagen) mit 15 *km* Stundengeschwindigkeit ziehen.

In Österreich wurde 1887 mit der Erprobung von F. begonnen. Die Schienen waren anfangs 4·2 *m* lang und mit den Holzquerschwellen durch Hakenschrauben zu Jochen verbunden. Da aber der Oberbau bei dieser Schienenlänge sich dem Gelände nicht genügend anpassen konnte, wurde nach langjährigen Versuchen mit Gleisen für Wald- und Industriebahnen (mit einem Oberbau der Bauart Dollberg [Prager Maschinenbau-Aktiengesellschaft]) eine Spurweite von 70 *cm* gewählt. Die 1·5 *m* langen Schienen sind an einem Ende auf einer Holzschwelle gelagert, am anderen Ende durch eine Spurstange verbunden. Die Schienenenden werden durch Haken und Stifte aneinander angeschlossen, so daß eine Art Gelenkkette entsteht, die sich dem Untergrund anschmiegt. Die Kürze der Gleisrahmen hat den Vorteil, daß zum Tragen nur ein Mann nötig ist. Im Kriege wird jedem Heere ein F.-Park zugeteilt. Eine Abteilung kann 30 *km* F. mit 7 Bahnhöfen bauen. Als Betriebsmittel sind Doppelwagen vorhanden, d. s. Wagen mit je 2 Untergestellen, auf die die Plattform gelenkig aufgesetzt ist. Zum Betriebe dienten zunächst Pferde, doch ging man später teilweise zum Lokomotivbetrieb über. Hierzu mußte der Oberbau verstärkt werden. Die Wagen der Pferde-F. wurden auch beim Lokomotivbetrieb weiter verwendet. Die Lokomotiven haben 4 gekuppelte Achsen und sind mit Schlepptender ausgerüstet.

In Frankreich hat die F. (Bauart Décauville) 60 *cm* Spur. Die Gleisrahmen sind 5 *m* lang. Die Wagen ähneln den deutschen. Die Lokomotive sieht mit ihren 2 Schornsteinen, wie eine Zwillingsmaschine aus, ist aber tatsächlich eine einfache Maschine mit 1 Kessel und 2 Feuerkisten. Die Achsen sind in zwei zweiachsigen Drehgestellen gelagert. Eine Anzahl französische Festungen besitzen dauernd F.-Netze, die auch im Frieden betrieben werden. Es können auf ihnen Plattformwagen mit Geschützen verkehren, die vom Wagen aus feuern können. Sie werden mit Lokomotiven betrieben. Die französische Regierung genehmigt neuerdings nur noch Schmalspurbahnen von 60 *cm* Spur, damit im Kriegsfalle deren Betriebsmittel für F. verwendet werden können.

Italien besitzt ein F.-Gerät für 60 *cm* Spur, ähnlich dem der französischen Bauart.

Rußland besitzt F. mit 60 *cm* Spur und Förderbahnen mit 70 *cm* Spur, die teils mit Pferden, teils mit Lokomotiven betrieben werden. Die Bauart ähnelt der deutschen. Die Gleisrahmen der Förderbahnen, die im russisch-japanischen Kriege eine wichtige Rolle gespielt haben (s. u.), sind 2·5 *m*, 1·5 *m* und 0·75 *m* lang. Ihrer Einführung sind langjährige Versuche auf dem Übungsplatz Lublin, die im Jahre 1896 begonnen wurden, vorausgegangen. Die Glieder werden durch Verhaken miteinander verbunden. Die Tragfähigkeit der Wagen schwankt zwischen 1 und 2 *t*. Sie bestehen aus 2 zweiachsigen Unterwagen mit einer über diese gelegten Brücke von 4 *m* Länge. Zu einem F.-Park von 100 Werst

(107 *km*) Baulänge gehören 60 Lokomotiven, 320 Wagen oder 180 Wagen und 6200 Pferde.

Auch England fördert den Bau von F. An der Nordwestgrenze von Indien werden z. B. große Mengen von Oberbauteilen und Betriebsmitteln für einen etwaigen Feldzug in Afghanistan bereitgehalten.

Geschichtliches. Die Russen bauten 1880 im Kriege gegen die Teke-Turkmenen zur Sicherstellung der Verpflegung der Skobeleffschen Unternehmung eine F. vom Hafen Michailowsk am Kaspisee bis Kisil-Arwat (166 *km*) nach der Bauart Décauville in 50 *cm* Spur. Sie wurde später auf Vollspur umgebaut und beim Bau der Transkaspibahn zur Anfuhr der Baustoffe benutzt. Die F. erwies sich als sehr nützlich, da sie auch zur Heranschaffung des Trinkwassers für die Truppen verwendet wurde. Ein Pferd konnte auf der F. an einem Tage 800 bis 1000 kg 40 *km* weit ziehen. Zum Betriebe waren 500 Wagen und zwei Lokomotiven, sonst Pferde vorhanden.

1883 bauten die Franzosen beim Feldzuge in Tunis eine F. mit 60 *cm* Spur von 65 *km* Länge von Sousse nach Kairouan zum Nachschub der Verpflegung. Sie wurde mit gutem Erfolg auch zur Beförderung von Verwundeten herangezogen und tat dabei so gute Dienste, daß viele Verwundete ihr Leben nur der F. verdanken. Die F. wurde zunächst mit Pferden betrieben; später wurde sie für den öffentlichen und Güterverkehr eingerichtet. Trotz steiler Neigungen konnte ein Pferd 12 bis 17mal so viel leisten als vor gewöhnlichen Wagen.

In Tonkin legten die Franzosen 1884 eine 100 *km* lange F. von gleicher Spurweite an.

1887 bis 1889 bauten die Italiener bei der Besetzung von Massauah 36 *km* F. von 60 *cm* Spur in einer der Décauvilleschen ähnlichen Bauart.

Holland hat bei Unterdrückung der Aufstände in Sumatra mit gutem Erfolg F. von 50 *cm* Spur gebaut.

Die Engländer haben namentlich in Indien umfangreiche F. verlegt, so insbesondere die 212 *km* lange F. von Indus durch die Sibiwüste nach dem Bolanpaß in dem Feldzuge gegen Afghanistan. Der Oberbau zeigte die Bauart Décauville; die Lokomotiven wurden in 62 Teile zerlegt angeliefert, deren Größe so bemessen war, daß der schwerste (1·8 *t*) gerade noch von einem Elefanten getragen werden konnte.

Deutschland hat Gelegenheit gehabt, sein Feldbahngerät in China und Afrika zu erproben. In China wurde der Kohlenbahnhof Tientsin mit dem 4 *km* entfernten Proviantamt durch eine F. verbunden, in deren Zug auch eine 20 *m* lange Brücke fiel. Die F. wurde bis zum Eintreffen der Lokomotiven mit Pferden betrieben. Ferner wurden vom Bahnhof Peitaiho nach dem Sommerlager (7 *km*) und vom Bahnhof Kaiping nach dem Militärlager (5 *km*) F. gebaut. Hierbei kamen Steigungen bis 1 : 18 vor und waren umfangreiche Erdarbeiten und Felssprengungen nötig. Besondere Sorgfalt erforderte der Schutz der Bahnanlagen gegen Regengüsse. Der Oberbau und die Betriebsmittel mußten aus Shanghai herangeschafft und beim Transport zerlegt werden. Die F. in Kaiping hatte nur ein Bataillon Infanterie zu versorgen, die in Peitaiho dagegen eine Truppe von 4000 Mann, ein Proviantamt und ein Genesungsheim. Auf ihr entwickelte sich ein so starker Verkehr, daß sie ihn mit ihren kurzen Zügen (mit 3, später 4 Wagen), trotzdem deren Zahl 18 bis 22 am Tage betrug, kaum bewältigen konnte; an manchen Tagen war die Ladung von 26 Vollbahnwagen von 20 *t* Tragfähigkeit zu befördern. Endlich wurde auch vom Bahnhof Shanhaikwan nach dem Lager am Strande eine 5 *km* lange F. gebaut, bei der eine 20 *m* lange Brücke herzustellen war.

In Deutsch-Südwestafrika wurde 1897 die Bahn Swakopmund-Jakalswater, der erste Teil der Strecke Swakopmund-Windhuk, ursprünglich mit Feldbahngerät von 60 *cm* Spur hergestellt. Sie war während der großen Viehsterbe 1896 als Notbahn geplant, um die Durchquerung der Namib zu erleichtern. Für die Ausführung als F. sprach einerseits der Umstand, daß zum sofortigen Bau genügende Bestände an Feldbahngeräten für die 80 *km* lange Strecke vorhanden waren, und daß anderseits wegen fehlender Ladeeinrichtungen schwerere Betriebsmittel in Swakopmund nicht entladen werden konnten. Die F. erfüllte ihren Zweck. Bei 12 *km*/St. Fahrgeschwindigkeit konnten bis 16 Züge täglich in jeder Richtung verkehren. Die Leistungsfähigkeit war nicht durch die Betriebseinrichtungen beschränkt, sondern durch die Schwierigkeit, Lokomotivspeisewasser in genügender Menge zu beschaffen. 1902 wurde die Bahn der Zivilverwaltung übergeben, ging jedoch 1904 bei Beginn des Hererofeldzuges wieder in militärische Hände über. Sie war an mehreren Stellen vom Feinde zerstört worden und mußte von den Eisenbahntruppen wieder hergestellt werden. Sie hat, ebenso wie die sonstigen Eisenbahnstrecken Deutsch-Südwestafrikas, große strategische Bedeutung erlangt. Die Bahn Lüderitzbucht Kubub hat zwar von Anfang an 1·067 *m* Spurweite gehabt, ist also keine eigentliche F., aber zum Teil kriegsmäßig gebaut worden und je nach dem Vorrücken des Baues kriegsmäßig betrieben worden.

Im russisch-japanischen Kriege 1904/05 verbanden die Russen ihre weit ausgedehnten Stellungen durch F. miteinander. Es wurden 5 Netze gebaut: bei Liaojang galt es, 3 Linien herzustellen. Die erste vom Hauptbahnhof in der Richtung auf Fönghuangtschöng, kam nicht über 22·5 *km* Unterbau und 2 *km* Oberbau hinaus. Die zweite, die die Stellungen nordöstlich Liaojang mit der Eisenbahn verbinden sollte, wurde auf 15 *km* Länge mit einer Zweigstrecke nach einer schweren Batterie auf einer Paßhöhe hergestellt. Sie wurde mit Pferden betrieben und auch zur Beförderung von Verwundeten benutzt. Beim Vordringen der Japaner mußte ein Teil des Feldbahngeräts ihnen preisgegeben werden. Die dritte Strecke führte von Liaojang nach Süden in die Hauptkampfstellung. Sie wurde in $2^1/_2$ Tagen in 9 *km* Länge betriebsfähig hergestellt, kam aber nicht zum Betriebe; sie mußte vielmehr sofort nach der Herstellung wieder aufgenommen werden. Bei Mukden wurde zunächst eine F. vom Ende der Fuschung-Kohlenbahn nach Kaolinszy vorgestreckt; sie erreichte eine Länge von 62 *km*. Die Arbeiten wurden durch Frost und durch die zahlreichen Wasserläufe, die zu überwinden waren, sehr erschwert. Da die Abteilung Rennenkampf, für die die F. bestimmt war, nur eine geringe Stärke besaß, wurde ihre Leistungsfähigkeit nicht voll ausgenutzt. Verwundete wurden öfter befördert, einmal wurden zwei Schützenkompagnien in die Gefechtsstellung gefahren. Beim Rückzug der Abteilung Rennenkampf wurde die F. zum Teil im feindlichen Feuer aufgenommen. Die günstigen Erfahrungen mit dieser F. veranlaßten den Bau einer zweiten, von der Fuschung-Kohlenbahn ausgehenden Strecke für die 1. Armee, die 21 *km* Länge erreichte und

von der außerdem noch 7·5 *km* Zweiggleise nach Magazinen und Lazaretten führten. Auf dem rechten Flügel der Stellung vor Mukden wurden F. zum Teil über das Eis der Flüsse verlegt. Sie besaßen eine Länge von 86 *km*; ihr Bau dauerte 25 Tage. Sie waren zum großen Teil mit Fernsprechern ausgerüstet. Später kam noch eine in 4 Tagen erbaute Strecke von 16 *km* Länge nach Mukden hinzu. Der Abbruch gelang nur zum kleinen Teil. Nur durch die F. war es möglich, beim Rückzug die schweren Geschütze zu retten.

Bei Ssipinghai wurden F. von 100 und 200 *km* Länge geplant, aber aus Mangel an Gerät nicht ausgeführt. Zur Verbindung der 1. Armee mit der chinesischen Ostbahn wurde die 49 *km* lange Strecke Guntschuling-Cherssu gebaut, die so gut ausgeführt wurde, daß trotz starken Verkehrs keine einzige Störung vorkam. Zur Vorbereitung des angriffsweisen Vorgehens wurde diese Strecke noch um 31 *km* im Unter- und 13 *km* im Oberbau verlängert. Auf der Hauptstrecke wurde teilweise ein in der Linienführung vom ersten abweichendes zweites Gleis hergestellt. Die ganze F. wurde friedensmäßig abgebrochen. Für die 2. und 3. Armee wurden außerdem F. von 35·5 und 46 *km* Länge mit 7·5 *km* Ausweiche- und Ausziehgleisen gebaut; bei ihnen war auch eine Anzahl größere Brückenbauten auszuführen. Die Fahrgeschwindigkeit all dieser Strecken, die Pferdebetrieb hatten, war sehr gering, sie betrug nur 3 bis 14 *km*/Std.

Die Schmalspurbahn der Engländer im Sudan, die zum Teil den Nil begleitet, zum Teil seine Krümmungen abschneidet, gehört nicht mehr zu den F. im eigentlichen Sinne, ebenso wenig die Schmalspurbahn, die die Österreicher bei der Besetzung von Bosnien 1878 im Bosnatal in 76 *cm* Spur anlegten.

Literatur: S. Eisenbahntruppen; ferner Militärwochenblatt, Kriegstechnische Zeitschrift, v. Löbells Jahresberichte, Boethke, Verkehrstruppen in Südwestafrika, Beiheft 2, 1906, zum Militärwochenblatt.

Wernekke.

Fentensche Brücke nannte man im Rheinlande eine von Fenten angegebene Vorrichtung zum Verladen von Gütern, die vielfach auf kleineren Bahnhöfen ausgeführt ist. Der Güterschuppen liegt rd. 9·5 *m* von der Mitte des ersten Hauptgleises entfernt unmittelbar am Empfangsgebäude. Vor dem bahnseitigen Schuppentor steht ein Plattformwagen, dessen Oberfläche in gleicher Höhe wie der Schuppenfußboden liegt. Er läuft rechtwinklig zu den Bahnhofsgleisen auf Schienen und kann daher leicht an einen im ersten Gleis haltenden Güterwagen herangesetzt werden. Die F. ist später anderwärts mit Erfolg auch zur Verbindung getrennter Güterschuppen benutzt worden.

Literatur: Organ. 1892, S. 222. *Oder.*

Feriensonderzüge. An gewissen Tagen, besonders im Sommer, bei Beginn der Schulferien nimmt der Andrang der Reisenden zu den Zügen zwischen den großen Städten und den Sommerfrischen an der See und im Gebirge einen derartigen Umfang an, daß der Verkehr kaum bewältigt werden kann und auch das Ablassen von Vor- und Nachzügen nicht ausreicht. Die Verwaltungen sind dann gezwungen, für die betreffenden Fahrrichtungen außergewöhnliche Verkehrsgelegenheiten zu schaffen und die Reisenden zu ihrer Benutzung anzuregen. Dies sucht man dadurch zu erreichen, daß F. mit passend gelegenen Abfahr- und Ankunftzeiten zu ermäßigten Preisen gefahren werden. Wenn hiernach die Einrichtung von F. (s. Sonderzüge) sich als eine rein betriebs- und verkehrsdienstliche Verwaltungsmaßnahme darstellt, so läßt es sich doch nicht vermeiden, daß sie vielfach als eine Begünstigung gewisser Verkehrsbeziehungen und als eine Maßnahme zur Hebung des Verkehrs angesehen wird, die Anträge und Wünsche auf Einrichtung solcher F. auch zu anderen Zeiten und an anderen Stellen zur Folge hat, deren Gewährung die Eisenbahnverwaltungen sich nicht immer entziehen können. In dieser Weise ist es auf den deutschen Eisenbahnen gebräuchlich geworden, alljährlich eine große Zahl – im Jahre 1913 über 400 – F. abzulassen, die entweder nur an einem bestimmten Tage oder auch an mehreren Tagen verkehren. Die Vereinbarungen hierüber werden zwischen den Verwaltungen getroffen, sobald der Sommerfahrplan festgestellt ist. Für den Verkehr zwischen Nord- und Süddeutschland findet zu dem Zweck unter dem Vorsitz der Eisenbahndirektion in Frankfurt a. Main alljährlich in der Zeit vom 5. bis 10. Mai in Baden-Baden eine F.-Fahrplankonferenz statt. Ihre Verhandlungen stützen sich auf Vereinbarungen, die die beteiligten Verwaltungen über die wesentlichen Beförderungsbedingungen für die F. getroffen haben und die in den Konferenzen weiter fortgebildet werden.

Die F. werden wie Eilzüge (s. d.) behandelt. Sie führen in der Regel nur Wagen 2. und 3. Klasse. Die Preise der zur Rückfahrt mit den fahrplanmäßigen Personen- und Schnellzügen berechtigenden Fahrkarten betragen 6.75 Pf. für das *km* in der 2. und 4·5 Pf. für das *km* in der 3. Klasse (vgl. Deutscher Eisenb. Pers.- und Gepäcktarif, Teil I, § 12 II). Die Geltungsdauer der Fahrkarten beträgt 2 Monate. Der Fahrpreis steht mit den jetzt geltenden gewöhnlichen Tarifsätzen in keinem Zusammenhange. Er entspricht für Hin- und Rückfahrt dem früher für die einfache Fahrt in Schnellzügen üblichen Satze.

Auch in Österreich werden in den Sommermonaten F. mit 2. und 3. Klasse eingeleitet, insbesondere um Gelegenheit zu bieten, die Adriabäder bequem und billig zu erreichen. Auf der Rückfahrt können alle fahrplan-

mäßigen Züge mit entsprechender Wagenklasse benutzt werden, die Route der Rückfahrt wird oft der Wahl der Reisenden freigestellt. Ein besonderer Vorteil erwächst den die F. benutzenden Reisenden dadurch, daß ihnen einige Schiffahrtsgesellschaften ermäßigte Schiffskarten für Ausflüge ins Adriagebiet gewähren. *Breusing.*

Fernbahnen *(long distance railways; grandes lignes; ferrovie direttissime).* Unter diesem nicht ganz scharf und einheitlich abgrenzbaren Begriff versteht man Eisenbahnen, die hauptsächlich oder ausschließlich dem Fernverkehr dienen, u. zw. in der Regel sowohl dem Fernpersonen (Schnellzugs-) als auch dem Ferngüterverkehr. Die Fernbahnen stehen daher im Gegensatz zu den Nahbahnen (Stadt- und Vorortbahnen, Städtebahnen). Auch wird man Nebenbahnen, selbst wenn sie in wenig bevölkerten Gegenden auch für Reisen auf größere Entfernungen benutzt werden, nicht zu den Fernbahnen rechnen, ebensowenig reine Güterbahnen. Dagegen gehören hierher reine Personenbahnen für Fernverkehr, wie solche bei sehr starkem Verkehr, namentlich innerhalb und in der Nähe großer Städte dadurch entstehen, daß der Güterverkehr abgezweigt und in besondere Bahnhöfe eingeführt ist. *Cauer.*

Fernruf s. Fernsprecher.

Fernbremsen, Fernsperren s. Führerstandsignale.

Fernschreiber, eine von dem Amerikaner Elisha Gray erfundene elektromagnetische Einrichtung, vermittels deren es möglich ist, durch das Schreiben an der einen Stelle einen Schreibstift an einer entfernten Stelle in die gleiche schreibende Bewegung zu versetzen, so daß das an der einen Stelle Geschriebene gleichzeitig an der entfernten Stelle erscheint. Die Wirkungsweise beruht auf Widerstandsänderungen, die in zwei Widerständen des Gebers während des Schreibens durch ein Schreibhebelsystem hervorgerufen werden, wodurch gleichzeitig auch entsprechende Stromänderungen in den zugehörigen Spannungsänderungen entstehen, die auf zwei in einem magnetischen Felde des Empfängers mit einem Schreibhebelsystem in Verbindung stehende bewegliche Spulen derart einwirken, daß das Schreibhebelsystem des Empfängers die gleichen Bewegungen ausführt wie das des Gebers.

Da die Übereinstimmung im Arbeiten des Empfängers mit dem des Gebers lediglich darauf beruht, daß der Empfänger auf verhältnismäßig geringe Veränderungen in der Stromstärke ansprechen muß, darf der Widerstand der verbindenden Leitungen nur klein sein; die Entfernung zwischen Geber und Empfänger kann deshalb nur eine beschränkte sein. Indessen eignet sich die Einrichtung vorzüglich für den schriftlichen Verkehr in großen Verwaltungszentralstellen und sonstigen geschäftlichen Unternehmungen zwischen der Geschäftsleitung und den einzelnen Abteilungen zur Erteilung umfangreicherer Aufträge, für die sich der Fernsprecher wegen mangelnder Festlegung der Aufträge als unzulänglich erweist.

Der Betriebsstrom kann aus der vorhandenen Lichtanlage entnommen werden.

Literatur: Ztg. d. VDEV. 1910, S. 1072. *Fink.*

Fernsprecheinrichtungen, Telephone *(telephones; téléphones; telefoni),* Vorrichtungen, die mit Hilfe elektrischer Ströme den Austausch von Gesprächen auf größere Entfernungen ermöglichen. Die einfachste F. sind zwei Bellsche Telephone, wie sie in Abb. 64 dargestellt sind; F_1

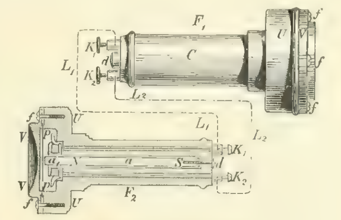


Abb. 64. Bell'sches Telephon

zeigt die Ansicht, F_2 den Querschnitt; sie werden durch die beiden Drahtleitungen L_1 und L_2 miteinander verbunden; jedes kann sowohl zum Hören (als Empfänger), wie zum Sprechen (als Sender) benutzt werden. Der einzelne Apparat besteht aus dem in einem entsprechend ausgebohrten Griff C aus Holz oder Hartgummi steckenden Magnetstab a (Nordpol N, Südpol S), an den ein Polstück a_1 aus weichem Eisen angesetzt ist, auf dem eine Spule feinen, isolierten Drahts steckt. Die beiden Enden der Drahtwindungen sind an die Verbindungsklemmen K_1, K_2 angelötet. Vor dem Polstück a_1 wird eine Scheibe p aus Eisenblech durch einen trichterförmigen, am Gehäuse U mittels der Schrauben f befestigten Holzring V festgehalten. Durch die Schraube d läßt sich die Entfernung zwischen Magnetpol und Eisenplatte regeln. Wird bei dem einen Telephon gegen die Blechplatte gesprochen, so gerät diese durch die Luftwellen in Schwingungen, nähert sich also dem Magnetpol oder entfernt sich von ihm, ändert dadurch dessen magnetischen Zustand und induziert demzufolge in der Drahtspule elektrische Wechselströme, die durch die in sich geschlossene

Drahtleitung in die Spule des zweiten Telephons gelangen. Hier verstärken oder schwächen sie die vom Magnet *a* auf die Platte *p* ausgeübte Anziehung in übereinstimmender Folge; diese Platte gerät daher in eben solche Schwingungen wie die im Sender und dadurch wird es möglich, daß das an das zweite Telephon gelegte Ohr dieselben Töne oder Worte vernimmt, die die Senderplatte zum Schwingen gebracht haben.

Siemens & Halske verbesserten bereits im Jahre 1878 das Telephon dadurch wesentlich, daß sie den Stabmagneten durch einen Hufeisenmagneten ersetzten, der zwei mit Drahtspulen besetzte Polstücke (Polschuhe) aus weichem Eisen hatte. Diese waren so angeordnet, daß sie der Mitte der Eisenblechplatte, der Schallplatte, möglichst nahekamen. Die beiden Drahtspulen waren untereinander verbunden. Durch diese Verbesserung wurde die Lautstärke erheblich gesteigert. Immerhin war eine Verständigung mittels der Telephone allein nur auf geringe Entfernung möglich. Eine Vergrößerung der Entfernung und zugleich eine weitere Verstärkung der Lautübertragung wurde dann durch die Einführung des von dem Amerikaner Hughes erfundenen Mikrophons herbeigeführt, das heute allgemein als Sender oder Geber benutzt wird, während das Telephon als Empfänger oder Hörer dient. Das Mikrophon beruht auf dem Prinzip, daß beim Übergang eines elektrischen Stromes durch den Berührungspunkt zweier Körper die elektrische Leitungsfähigkeit sich an dieser Stelle mit der Zu- oder Abnahme des Berührungsdrucks übereinstimmend ändert. Wird in dem Stromkreise einer galvanischen Batterie eine solche Kontaktstelle, zu der sich insbesondere Stäbe, Platten, Kugeln u. s. w. aus Retorten- oder Leuchtkohle eignen, mit einer Membran derart in Verbindung gebracht, daß sich die Schwingungen der letzteren auf einen oder auf mehrere Teile des Kontakts übertragen, demzufolge dieser mehr oder minder gepreßt wird, so werden die hierdurch entstehenden Stromschwankungen die Platte eines an beliebiger Stelle des Schließungskreises eingeschalteten Telephons gleichfalls in Schwingungen versetzen. Das Mikrophon kommt jedoch gewöhnlich nicht direkt in die Telephonleitung, sondern in einen Lokalschluß mit einer schwachen Batterie und der primären Spirale eines Transformators, dessen Sekundärspirale in die eigentliche Telephonleitung eingeschaltet ist. Auf diese Weise gelangen die durch das Ansprechen des Mikrophons hervorgerufenen Stromphasen mit erhöhter Wirksamkeit und Deutlichkeit, nämlich verstärkt und in Wechselströme umgewandelt, in das Hörtelephon.

Abb. 65 zeigt schematisch den Zusammenhang zwischen Mikrophon, Batterie, Transformator und Telephon. *A* stellt das Mikrophon dar, *a* die Membrane (Sprechplatte), *b—c* die Kontaktstelle des Mikrophons, *B* die Batterie, $f-g$ den Transformator mit der Primärspule *f* und der Sekundärspule *g*, $C-C$ die Leitung, $S-N$ den Magnet des Hörtelephons. Die Primärspule *f* des Transformators, die unmittelbar an das Mikrophon angeschlossen ist, hat etwa 400 Windungen dicken Drahtes mit 0·8 Ohm Widerstand, die Sekundärspule *g*, die an die Fernleitung $C-C$ angeschlossen ist, 5000 Umwindungen mit 200 Ohm Widerstand. Der Stromkreis, der durch Mikrophon, Batterie und Primärspule *f* gebildet wird, ist durch den Widerstand der Leitung nicht belastet; der Gesamtwiderstand ist also nur klein; so daß die beim Sprechen im Mikrophon erzeugten Widerstandsschwankungen auch große Schwankungen in der Stromstärke hervorzubringen vermögen. Durch Induktion werden in der Sekundärspule *g* Wechselströme im gleichen Rhytmus erzeugt, und da die Windungszahl der Sekundärspule eine etwa zwölfmal größere ist, als die der Primärspule, so werden auch die an der Sekundärspule auftretenden Spannungen un-

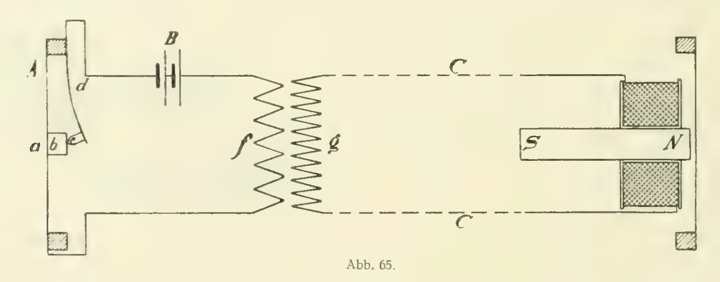


Abb. 65.

gefähr auf den zwölffachen Betrag hinauftransformiert und vermögen so den Widerstand einer längeren Leitung zu überwinden.

Zur vollständigen Fernsprecheinrichtung gehören noch die zum Anruf erforderlichen Teile, u. zw. ein Stromgeber – Magnetinduktor für Wechselstrom oder bei kleinen Anlagen auch wohl eine Batterie – und für die Wahrnehmung des Anrufs ein Wecker, Summer oder Schauzeichen.

Die Teile einer Fernsprecheinrichtung, ausgenommen die Hörer, sind in einem Gehäuse so untergebracht, daß das Mundstück des Mikrophons und die Kurbel des Stromgebers, gegebenenfalls auch die Ruftaste von außen zugänglich bleiben; auch ragt aus dem Gehäuse der Hebel eines Umschalters hervor, der die Bestimmung hat, die Mikrophonbatterie zu ihrer Schonung im Ruhezustande zu unterbrechen und während des Gesprächs den Wecker auszuschalten. Das Ende des Umschalterhebels ist als Haken oder Gabel ausgebildet, woran im Ruhezustande der Hörer hängt. Durch das Anhängen oder Abhängen des Hörers wird der Umschalter betätigt. Die Schaltung einer Fernsprechstelle für Induktoranruf ist in Abb. 66 dargestellt; *M* ist das Mikrophon, *Tel* das als Hörer dienende Telephon, *pr* die primären, *sek* die sekundären Windungen des Transformators, *U* der Umschalter mit Haken, *B* die Batterie, *Ind* der Anrufinduktor und *W* die Anrufklingel.

Hat eine Stelle mehrere Fernsprechverbindungen, so genügt an dieser Stelle in der Regel für alle Verbindungen ein Fernsprecher, der nach Bedarf in die verschiedenen Verbindungen eingeschaltet werden kann. Es kommt dann ein sog. Hauptumschalter (Schaltschrank, Linienwähler) zur Verwendung. Alle Anschlußleitungen führen an diesen Hauptumschalter; sie endigen jede in einer Schaltklinke und einem Elektromagnet zur Auslösung des Anrufs. Mittels eines solchen Hauptumschalters können auch die Anschlußleitungen zu zweien untereinander verbunden werden, so daß jede Anschlußstelle über den Hauptumschalter mit jeder anderen Anschlußstelle unmittelbar sprechen kann. In Abb. 4 ist das Schema eines solchen Hauptumschalters für vier Anschlüsse dargestellt. In der dargestellten Anordnung macht sich der Anruf durch Fallen einer Klappe, die zugleich den Stromkreis eines für alle Anschlüsse gemeinsamen Weckers schließt, bemerkbar, während sowohl die Einschaltung des eigenen Fernsprechers in eine der Anschlußleitungen sowie auch die Verbindung von zwei Anschlußleitungen untereinander durch Einstecken von Stöpseln in die Schaltklinken bewirkt wird. Die Verbindungen zwischen Stöpsel und Fernsprecher und zwischen je zwei Stöpseln untereinander sind durch bewegliche Leitungsschnüre hergestellt. In der Abb. 67 ist z. B. der eigene Fernsprecher an die Leitung 1 angeschlossen, die Leitungen 2 und 4 sind für ein unmittelbares Gespräch miteinander verbunden.

Im Eisenbahndienste findet der Fernsprecher neben dem Telegraphen im weitesten Umfange Verwendung. Auf Hauptbahnen verbindet er die verschiedenen Dienststellen und Posten eines Bahnhofs untereinander und mit dem Stationsdienstzimmer, die verschiedenen Stationen untereinander und mit den vorgesetzten Bezirksaufsichtsstellen, diese wiederum mit den vorgesetzten Verwaltungsbehörden und bei den letzteren den Chef, die Dezernenten und die Bureaus untereinander. Auf Nebenbahnen werden Fernsprecher vielfach an Stelle von Telegraphen als ausschließliches Verständigungsmittel der Stationen untereinander verwendet.

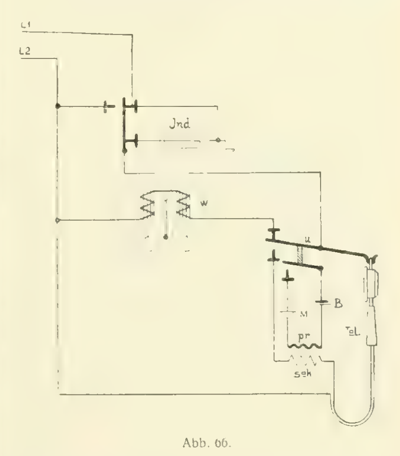


Abb. 66.

Die Benutzung des Fernsprechers bedeutet im Eisenbahndienste gegenüber der Benutzung des Telegraphen einen sehr erheblichen Gewinn an Zeit und Arbeit. Die an den Mitteilungen interessierten Personen treten beim Fernsprecher in unmittelbaren Verkehr; es bedarf, abgesehen von besonderen Fällen, nicht, wie bei der Benutzung des Telegraphen, der Niederschriften bei der Aufgabe und bei der Aufnahme, es bedarf nicht der Inanspruchnahme dritter Personen bei der Aufgabe, bei der Beförderung und bei der Zustellung. Die zweimalige Umsetzung der Mitteilungen durch

die telegraphierenden Beamten von der Buchstabenschrift in Morseschrift und von der Morseschrift wieder in Buchstabenschrift fällt fort. Das Sprechen einer Mitteilung erfordert nur etwa den zehnten Teil der Zeit, die das Abtelegraphieren erfordert.

Dennoch wird das Fernsprechen niemals das Telegraphieren vollständig ersetzen können. Alle Mitteilungen, die nicht, wie beim persönlichen Verkehr, von den Beteiligten unmittelbar gewechselt werden können, die also bei der Aufgabe einer Niederschrift bedürfen und bei deren Beförderung dritte, mit bezug auf den Inhalt nicht sachverständige Personen in Anspruch genommen werden müssen, denen auch noch bei der Aufnahme die Anfertigung einer Niederschrift und deren Bestellung obliegt, längere Mitteilungen mit wichtigen Daten und Zahlen, alle Mitteilungen, für deren Beförderung ein Ausweis vorhanden sein muß und solche, für deren Beförderung eine unmittelbare Fernsprechverbindung nicht besteht, die also auf Zwischenstellen umgesprochen werden müßten, sollten zur Sicherstellung der richtigen und pünktlichen Übermittelung im Interesse der Sicherheit des Eisenbahnbetriebes nach wie vor mit dem Telegraphen befördert werden.

Seitdem die F. so vervollkommnet sind, daß die Verständigung auch dem weniger Begabten und Ungeübten keine Schwierigkeiten mehr macht, sind auch die früheren telegraphischen Hilfsstellen auf der freien Strecke allgemein durch Fernsprechstellen ersetzt und man geht darin in einzelnen Ländern soweit, daß auf Hauptbahnen alle Schrankenposten mit Fernsprechern ausgerüstet werden; auf besonders verkehrreichen Strecken, wenn die Schrankenposten weit auseinanderliegen, werden sogar noch zwischen den Schrankenposten und bei den weit vor den Bahnhöfen stehenden Signalen, wenn ein Schrankenposten sich in der Nähe nicht befindet, Fernsprechstellen errichtet, deren Buden für gewöhnlich verschlossen sind, aber von den Streckenläufern, den Rottenführern oder den Bediensteten eines haltenden oder liegengebliebenen Zuges mit dem Normalwagenschlüssel geöffnet werden können. Diese im wesentlichen zur Benutzung bei Unfällen eingerichteten Wärter- oder Streckenfernsprecheinrichtungen können zugleich dazu benutzt werden, den Wärtern Mitteilungen über Sonderzüge, größere Verspätungen und Änderungen in der Reihenfolge der Züge, Halten von Zügen auf freier Strecke aus besonderem Anlaß, Fahrten von Kleinwagen oder bei Störung der Läutesignalleitung auch die Abmeldung der regelmäßigen Züge zu machen. Ebenso können die Wärter Meldungen über besondere Vorkommnisse – Unregelmäßigkeiten am vorüberfahrenden Zuge, Fehlen des Zugschlusses, Schäden am Bahnkörper, Schienenbrüche u. dgl. – an die benachbarten Stationen

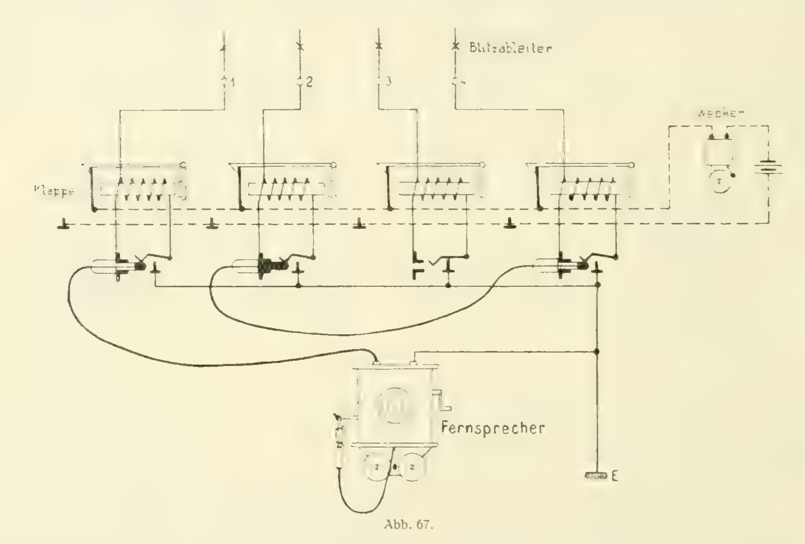


Abb. 67.

machen. Die Streckenfernsprecher werden von den unteren Bediensteten gern benutzt, während sie die früheren telegraphischen Einrichtungen nur ungern und stets mit großer Scheu und Zurückhaltung benutzten.

Die Fernsprechverbindungen werden am besten doppeldrähtig, d. h. mit Hin- und Rückleitung ohne Erdleitungen hergestellt, weil bei Benutzung der Erde als Rückleitung Stromübergänge von einer Leitung zur anderen und die dadurch entstehenden sehr störenden Nebengeräusche unvermeidlich sind, Störungen, die sich ganz besonders bei kürzeren Leitungen bemerkbar machen. Auch erhöht die Erde bei kürzeren Leitungen den Widerstand des Leitungskreises so beträchtlich, daß die Lautübertragung erheblich geschwächt wird. Bei längeren Fernsprechleitungen treten die Stromübergänge von einer Leitung zur andern und die Erdleitungswiderstände weniger störend auf; es läßt sich daher auf Leitungen von mäßiger Länge, z. B. zur Verbindung einiger unmittelbar aufeinanderfolgenden Stationen, wenn andere störende Einflüsse nicht vorhanden sind, auch bei eindrähtiger Ausführung u. U. gute Verständigung erzielen. Ausgeschlossen ist dies aber, wenn die Leitung auf einem größeren Teil ihrer Länge in der Nähe einer großen Anzahl von Telegraphen- oder Starkstrom-, namentlich Hochspannungssleitungen geführt werden muß. Solche Leitungen wirken störend nicht nur durch Induktion, sondern ganz besonders auch durch Stromübergänge an den Anschlußstellen der Fernsprechleitungen an die Erde; denn die Telegraphenleitungen liegen mit ihren Enden in der Erde und bei Starkstromleitungen vermag selbst gute Isolation ein Abirren kleiner Stromteilchen nach der Erde nicht zu verhindern. Die dadurch hervorgerufenen Nebengeräusche sind in vielen Fällen so stark, daß sie im Hörer die Sprache übertönen und jede Verständigung unmöglich machen. Fernsprechleitungen von größerer Länge, etwa solche zur Verbindung der Bezirksaufsichtsstellen mit den vorgesetzten Verwaltungsbehörden und die zur Verbindung verschiedener Verwaltungsbehörden, müssen zur Erzielung guter Verständigung unter allen Umständen doppeldrähtig hergestellt werden. Ganz lassen sich allerdings die störenden Induktionswirkungen aus benachbarten Leitungen bei längeren Fernsprechleitungen auch bei doppeldrähtiger Ausführung nicht vermeiden. Als weiterer Schutz sind dann noch Kreuzungen der beiden Drähte einer Fernsprechleitung in Abständen von 2 – 4 *km* und wenn mehrere Fernsprechdoppelleitungen sich an demselben Gestänge befinden, außerdem noch Kreuzungen der verschiedenen Leitungspaare in Abständen von etwa 16 *km* erforderlich. Die Induktionswirkung wird auch noch dadurch gemildert, daß die beiden Drähte einer Fernsprechdoppelleitung unmittelbar nebeneinander und mit möglichst geringem Zwischenraum geführt werden.

Um die oberirdischen Fernsprechleitungen dem störenden Einfluß anderer Leitungen nach Möglichkeit zu entziehen, wird man sie stets in tunlichst großem Abstande von letzteren und an besonderen Gestängen führen.

Die Vorteile der doppeldrähtigen Anordnung der Fernsprechleitungen gehen aber verloren durch Isolationsfehler in der Leitung, weil dann wieder durch Übergang von Fremdströmen aus der Erde in die Leitung störende Nebengeräusche beim Sprechen auftreten können. Die geringsten Fehler in der Isolation, Fehler, wie sie z. B. im Telegraphenbetriebe noch gar nicht wahrzunehmen sind, genügen, um diese Wirkung hervorzubringen. Überziehen der inneren Wandungen der Isolatoren mit Feuchtigkeit bei Nebel oder feuchter Luft, Verunreinigung der Isolatoren durch Kohlenruß, Niederschlagsfeuchtigkeit an den Klemmenleisten und Blitzableitern in den Kabelsäulen und Kabelhäuschen, Unreinigkeit in den Blitzableitern u. dgl. vermindern die Isolation und stellen leitende Verbindungen her zwischen Leitung und Erde. Schärfste Überwachung der Isolation ist also für die Erhaltung guter Verständigung erste Bedingung.

Als Leitungsmaterial genügt für kürzere Leitungen, selbst solche zur Verbindung mehrerer aufeinanderfolgender Stationen, der gewöhnliche eiserne Telegraphendraht; für längere Leitungen ist Hartkupfer- oder Bronzedraht zu verwenden, weil bei längeren Eisenleitungen sich eine die Sprechströme schwächende Selbstinduktion bemerkbar macht.

Wenn eine größere Anzahl von Sprechstellen durch eine Leitung verbunden werden müssen, so werden sie am besten nicht hintereinander in die Leitung eingeschaltet, sondern parallel an diese angeschlossen. Bei Hintereinanderschaltung wächst der Leitungswiderstand mit der Zahl der Sprechstellen; dadurch sinkt die Lautstärke im umgekehrten Verhältnis; bei Parallelschaltung verringert sich der Leitungswiderstand mit der Zahl der Sprechstellen und die Lautstärke nimmt deshalb zu. Bei Hintereinanderschaltung stört eine Unterbrechung im Fernsprecher die ganze Leitung, während sie bei Parallelschaltung ohne jeden Einfluß auf die Gebrauchsfähigkeit der übrigen Stellen ist. Bei

Parallelschaltung kann ohneweiters an jeder Stelle der Strecke ein Hilfsfernsprecher angeschlossen werden, während das bei Hintereinanderschaltung mit Schwierigkeiten verknüpft ist.

Längere Fernsprechleitungen, d. h. solche, die sich über den Bereich eines Bahnhofs erstrecken, werden am besten oberirdisch als Freileitungen geführt, weil bei Führung in Kabeln die Kapazität der Kabel dämpfend auf die Lautübertragung wirkt, u. zw. um so stärker, je länger die Kabelstrecke ist, auch wenn sie sich bei einer sonst oberirdischen Leitung aus mehreren getrennt liegenden kleinen Kabelstrecken in verschiedenen Bahnhöfen zusammensetzt.

Bei Fernsprechdoppelleitungen tritt eine eigentümliche Erscheinung auf: das Aufladen der Leitungen durch atmosphärische Elektrizität oder durch benachbarte Hochspannungsleitungen. Die in die Fernsprechleitung eindringende atmosphärische Elektrizität kann nicht zur Erde abfließen und lädt dadurch die Leitung nach und nach bis zu einer verhältnismäßig hohen Spannung; ebenso rufen die in der Nähe befindlichen Hochspannungsleitungen durch Induktion nach und nach hohe Spannungen in der Fernsprechleitung hervor. Personen, die dann die unter Spannung stehenden Teile der F. berühren, erleiden durch die durch ihren Körper erfolgende Entladung heftige elektrische Erschütterungen, die unter Umständen schädigend auf die Gesundheit wirken können. Es muß deshalb dafür gesorgt werden, daß gefährliche Spannungen überhaupt nicht zu stande kommen und Entladung bereits bei 200 bis 300 Volt von selbst erfolgt.

Die gewöhnlichen Blitzableiter genügen demnach nicht, weil sie erst bei beträchtlich höheren Spannungen wirken. Es müssen daher ganz besonders empfindliche Spannungsableiter eingebaut werden. Am besten eignen sich dazu die sog. Luftleerblitzableiter von Siemens & Halske, verbunden mit geeigneten Schmelzsicherungen.

In F. mit vielen Anschlußleitungen werden mit Vorteil auch sog. Erdungsschalter eineingebaut, die gestatten, beim Herannahen von Gewittern von Zeit zu Zeit durch einen Handgriff sämtliche Leitungen für einige Sekunden an Erde zu legen und dadurch unmittelbar zu entladen.

Die vielfachen Bestrebungen, den Fernsprecher zur Herstellung unmittelbarer Verbindung zwischen fahrenden Eisenbahnzügen untereinander und mit den an der Strecke liegenden Stationen zu benutzen, sind noch nicht über das Stadium des Versuchs gediehen.

Literatur: Du Moncel, Le Telephone, le Microphone et le Phonographe. Paris 1879. — Grawinkel, Lehrbuch der Telephonie und Mikrophonie. Berlin 1884. — Maier & Preece, Das Telephon und dessen praktische Verwendung. Stuttgart 1889. — Kohlfürst, Die Fortentwicklung der elektrischen Eisenbahneinrichtungen. Wien 1891. — Sammlung Göschen, Das Fernsprechwesen, von Rellstab. Leipzig 1902. — Schmidt, Elektrische Telegraphie. Leipzig 1906. — Mix & Genest, Anleitung zum Bau elektrischer Haustelegraphen-, Telephon-, Kontroll- und Blitzableiteranlagen. Berlin 1910. — Strecker, Hilfsbuch für die Elektrotechnik. Berlin 1912. *Fink.*

Fernzüge *(long-distance train; train entre deux points éloignés; treno fra due punti lontani)* nennt man auf Bahnen, die zur Bedienung des Stadt- und Vorortverkehrs oder überhaupt des Nahverkehrs besondere Züge eingerichtet haben, die den Fernverkehr bedienenden Züge (s. Betriebssystem). Der Unterschied zwischen solchen Zügen für den Nah- und Fernverkehr tritt mitunter auch dadurch in Erscheinung, daß für den Nahverkehr besondere Karten zu ermäßigten Preisen ausgegeben werden, so z. B. auf der Berliner Stadt- und Ringbahn (s. d.). Solche Fahrkarten zu ermäßigten Preisen gelten dann nur für die Züge des Stadt- und Vorortverkehrs. Für die Züge des Fernverkehrs haben sie keine Gültigkeit, u. zw. in der Regel auch dann nicht, wenn es sich um Reisen zwischen Stationen handelt, die sowohl mit F. als auch mit Zügen des Stadt- oder Vorortverkehrs zurückgelegt werden können. — Die Bezeichnung F. ist sowohl auf Personenzüge als auch auf Güterzüge allgemein anwendbar, wenn es sich um eine Unterscheidung von den Zügen des Nahverkehres handelt (s. Fahrplan). Im besonderen ist für die deutschen Eisenbahnen durch § 29 der Beförderungsvorschriften des DEVV. angeordnet, daß die zur geschlossenen Durchführung beladener oder leerer Wagen auf größere Entfernung bestimmten Züge als Ferngüterzüge zu bezeichnen sind. *Breusing.*

Festlauf am Signalantrieb, eine Vorrichtung an den Antriebrollen der Signale, wodurch bei Drahtbruch in der Signalleitung die Antriebrolle an einer bestimmten Stelle, bei der der Signalflügel die Haltstellung, die Vorsignalscheibe die Warnstellung einnehmen muß, an weiterer Drehung gehindert wird (s. Stellwerke). *Hoogen.*

Feststehende Signale *(fixed signal; signal fixe; segnale fisso)* sind die auf der freien Strecke und in den Bahnhöfen dauernd angebrachten Signaleinrichtungen, mit denen an einer bestimmten Stelle Aufträge und Mitteilungen

zur Regelung des Zug- und Verschiebedienstes gegeben werden.

In den österreichischen Signalvorschriften ist der Begriff der feststehenden Signale ausdrücklich vorgesehen. Es werden dort darunter die Vorsignale, die Raumabschluß-, Einfahr-, Wege- und Ausfahrsignale, die ständigen Langsamfahrsignale auf der Strecke, die Verschubsignale, die Weichensignale und die Signale zur Kennzeichnung des Wasserkrans zusammengefaßt.

Die Signalordnung für die Eisenbahnen Deutschlands kennt den Begriff der feststehenden Signale nicht, dagegen findet er sich auch in vielen anderen, z. B. in den französischen, belgischen und holländischen Signalvorschriften. Die belgischen Signalvorschriften rechnen zu den signaux fixes de la voie, die signaux à distance, die disques d'arrêt, die sémaphores und außerdem pétards adaptés a certains appareils fixes de la voie.

In den holländischen Vorschriften werden, wie in den österreichischen, unter den feststehenden Signalen (vaste seinen) auch die Weichensignale und die Signale am Wasserkran aufgeführt.

Die Streckenläutewerke zählen nirgends zu den feststehenden Signalen. *Hoogen.*

Festtage *(holidays; jours de fête; giorni festivi),* die in einem Land allgemein gelten, haben, ebenso wie Sonntage, auf das Transportgeschäft in mehrfacher Beziehung Einfluß.

Nach der EVO. und dem BR. braucht die Eisenbahn an F. Frachtgut nicht anzunehmen (§ 65). Ist der auf die Auflieferung des Guts folgende Tag ein F., so beginnt bei nachmittags aufgeliefertem Gute die Lieferfrist einen Tag später. Ist der letzte Tag der Lieferfrist ein F., so läuft bei Frachtgut die Lieferfrist erst mit der entsprechenden Stunde des nächsten Werktages ab (§ 75). Bei Eilgut, das an F. nach 12 Uhr mittags ankommt, kann die Benachrichtigung des Empfängers von der Ankunft erst am nächsten Morgen verlangt werden (§ 79 EVO. und BR). An F. ist nur Eilgut auszuliefern, nicht auch Frachtgut. Der Lauf der Abnahmefristen, innerhalb deren Lager- oder Wagenstandgeld nicht zu zahlen ist, ruht während der F. Wagenstandgeld ist für F. nur zu erheben, wenn die Entladefrist schon am Tage vorher, nachmittags 2 Uhr, abgelaufen ist (§ 80).

Ähnliche Bestimmungen gelten auch in anderen Ländern, vgl. u. a. die reglementarischen Bestimmungen der belgischen Staatsbahnen vom 1. März 1910, Art. 1 (Annahme der Güter), Art. 14 (Abholung), Art. 20 (Entladung), Art. 23 (Zuführen zum Hause);

die französische Ministerialverordnung vom 17. April 1908, Art. 5 und 13 (Annahme und Auslieferung von Eilgut und von Frachtgut), und vom 28. Februar 1903 (Bereitstellung, Abholung der Güter, Be- und Entladung der Wagen);

das Reglement der italienischen Eisenbahnen Art. 7 (Aufgabe von Frachtgut und Abgabe), Art. 70 (Lieferfristen);

das niederländische Transportreglement Art. 81 (Sonntagsruhe);

das schweizerische Transportreglement § 55 (Aufgabe), § 56 (Bestellung, Verladung von Wagen), § 70 (Lieferfrist), § 74 (Ablieferung des Gutes);

das russische Eisenbahngesetz Art. 43 (Annahme und Ablieferung), Art. 83 (Lagerfrist).

Als F. im Sinn der deutschen EVO. haben nach einer für Bayern ergangenen Entscheidung jene Tage zu gelten, die von den politischen und kirchlichen Behörden eines Orts oder Bezirks übereinstimmend als F. anerkannt und von den Einwohnern unter Vermeidung knechtischer Arbeit gleich den Sonntagen gefeiert zu werden pflegen.

Als F. erscheinen sonach z. B. in katholischen Gegenden allgemein die Marientage, das Fronleichnamsfest, in einzelnen katholischen Bezirken auch die Feste der Diözesanpatrone, in protestantischen Gegenden der Karfreitag.

In Preußen gelten als F. im Sinne der Verkehrsordnung im allgemeinen die Tage, an denen die Ortspolizeibehörde darauf hält, daß an öffentlichen Orten nicht gearbeitet wird.

In Österreich gelten als F. außer den allgemeinen kirchlichen Feiertagen in den einzelnen Kronländern auch die Namensfesttage der Landespatrone.

In Belgien gelten als F.: Christi Himmelfahrt, Mariä Himmelfahrt, Allerheiligen und Weihnachten (25. Dezember);

in Frankreich neben den allgemeinen katholischen F. als Nationalfeiertag der 14. Juli;

in Italien die im königlichen Dekrete vom 17. Oktober 1869 und in den Gesetzen vom 28. Juni 1874 und 19. Juli 1895 vom Staate anerkannten Feiertage;

in den Niederlanden die allgemein anerkannten christlichen Feiertage und in

der Schweiz der Neujahrstag, Karfreitag, Himmelfahrtstag und Weihnachtstag. Der kantonalen Gesetzgebung steht es frei, weitere F. zu bestimmen; diese dürfen aber die Zahl von 8 im Jahr, inbegriffen die 4 genannten allgemeinen F., nicht übersteigen.

Feuerbox, Firebox, Feuerbüchse, innere Feuerkiste *(firebox; boite à feu, foyer; cassa focolare interna)*, der innere Teil des Lokomotivkessels, der den Feuerraum unmittelbar einschließt, sowie der innere Teil des Stehkessels der Lokomotive. Als Material für F. findet in der Regel Kupfer Verwendung. Wiewohl dieses eine verhältnismäßig geringe Festigkeit besitzt, so wird es doch bei Lokomotiven europäischer Bahnen mit Rücksicht auf seine Biegsamkeit und sein großes Wärmeleitungsvermögen für F. vorzugsweise angewendet. Bei amerikanischen Lokomotiven werden F. aus Stahlblech, jedoch in viel geringeren Blechstärken als sie bei Kupfer gebräuchlich sind, ausgeführt; s. Lokomotivkessel.

Feuerboxträger *(expansion bracket; attache de la boite à feu sur le chassis)*, Verbindung zwischen Feuerbox und Rahmen. Die F. sollen einen Teil des Kesselgewichtes auf die Rahmen übertragen und den Kessel mit dem Rahmen gleitend verbinden, so daß die Ausdehnung des Kessels durch die Wärme nicht gehindert ist; sie sollen ferner ein Abheben des Kessels vom Rahmen bei Entgleisungen verhindern. Die Lage der Rahmen innen oder außen bedingt auch die Form der F. Man unterscheidet einfache Gleitträger mit übergreifender Leiste gegen das Abheben, Taschenträger, Pendelträger und federnde Blechträger.

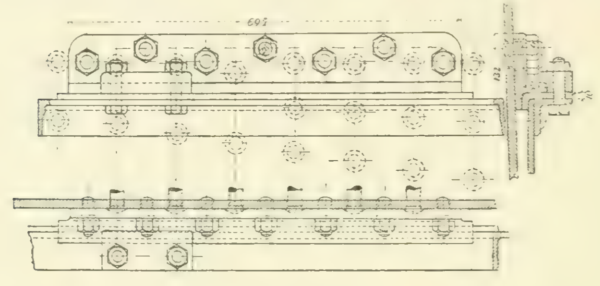


Abb. 68.

Abb. 68 stellt einen einfachen F. dar, der bei Wasserkastenrahmen oft ausgeführt wird.

Abb. 69.

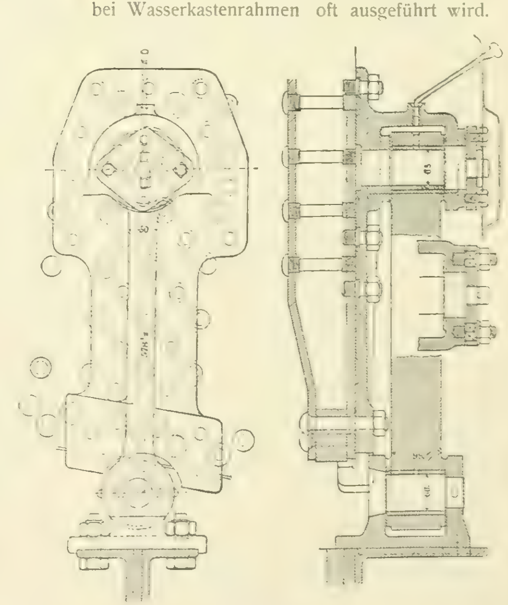


Abb. 70.

Der lange, mit Stiftschrauben am Feuerkasten befestigte Tragwinkel gleitet auf einer Metallplatte; ein schweißeisernes Falzstück hindert das Abheben des Kessels.

Der Taschenträger (Abb. 69) ist bei Lokomotiven mit Innenrahmen und überhängenden Feuerkisten am Platze. Er besteht aus einer Tragplatte am Kessel, einer Gleitbeilage am Rahmen und einer Deckplatte, die einerseits mit der Tragplatte, anderseits mit dem Bodenringe der Feuerbox verbunden ist.

Alle Träger mit Gleitstücken setzen der Bewegung großen Reibungswiderstand entgegen und verursachen dadurch starke Beanspruchung der Hauptrahmen.

Hoch liegende Kessel sind durch die beschriebenen Träger nicht gut mit dem Rahmen zu verbinden. Die Schwierigkeiten werden durch die in Amerika fast ausschließlich, in Europa vielfach ausgeführten Pendelträger behoben, die nur geringe Reibung haben und die freie Ausdehnung des Kessels nicht hindern.

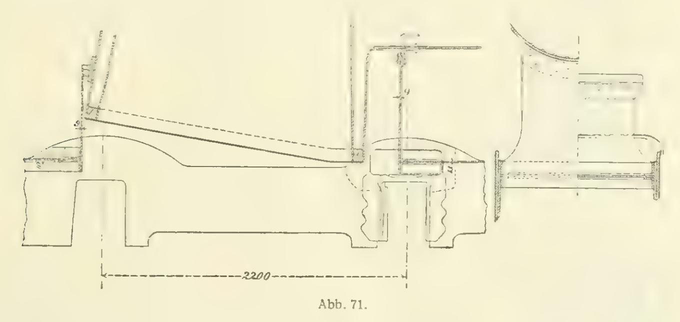


Abb. 71.

In Abb. 70 trägt die aus Stahlguß hergestellte, am Feuerkasten befestigte Platte oben ein Gehäuse, in dem ein Pendel gelagert ist, das unten in einem Lager auf dem Hauptrahmen steht.

Einfacher und ebenso wirksam sind die zuerst in Amerika eingeführten Feuerkasten- und Kesselträger aus federnden Blechen. Die erste Ausführung dieser Art in Europa erfolgte an einer 1 C. 1-Tenderlokomotive der österreichischen Staatsbahnen.

Diese Form der Feuerkasten- und Kesselträger wird jetzt bei fast allen neueren österreichischen Lokomotiven ausgeführt (Abb. 71).

Literatur: Maurice Demoulin, Traité pratique de la machine locomotive. Paris 1898. – Eisenbahntechnik der Gegenwart. III. Auflage, Wiesbaden 1912. *Gölsdorf.*

Feuerlose Lokomotiven *(fireless locomotives [engines]; locomotives sans foyer; locomotive senza focolaio).* Unter F. werden ausschließlich Dampflokomotiven verstanden, die keine eigene Feuerung haben, sondern denen der erforderliche Dampf aus stehenden Kesselanlagen in Gestalt von überhitztem Wasser zugeführt wird. Den Übergang von F. zu den eigentlichen Dampflokomotiven bilden Lokomotiven mit Hilfsfeuerung, die entweder nur beim Stillstand oder an bestimmten Streckenabschnitten in Verwendung genommen wird. (In vielen Exemplaren ausgeführt von der Lokomotivfabrik Krauß & Co. in München und Linz.)

Der Betrieb der F. fußt darauf, daß durch Entnahme von Dampf zum Betrieb die Spannung im Kessel sinkt, wobei das Kesselwasser seine Temperatur nicht ändert und infolgedessen gegenüber der augenblicklich herrschenden Kesselpressung als überhitzt, somit zur Abgabe von Dampf geneigt erscheint. F. werden daher für großen Inhalt des Kessels gebaut, der womöglich mit überhitztem Wasser gefüllt wird und in dem die Pressung hoch (15 – 20 Atm.) gehalten wird. Im Verhältnis zum Reibungsgewicht der Lokomotive und der Kesselspannung werden die Zylinderdurchmesser (oder seltener der Kolbenhub) recht groß bemessen, damit die F. auch nach längerer Fahrt ohne Nachfüllung des Kessels, also bei gesunkener Kesselspannung, noch zu kurzen größeren Leistungen befähigt bleibe. Zwischen Kessel und Zylinder ist meist ein Abspannungsventil eingebaut, so daß die Höchstleistuug nach Dampfpressung und Gangwerksabmessung unerreichbar bleibt. Neuester Zeit werden einfache Dampftrockenanlagen an F. ausgeführt, indem das Einströmrohr durch den Heißwasserraum geführt wird. Eine moderne F. ist in Abb. 72 dargestellt. Bereits im Jahre 1823 wurde der Grundsatz, aus heißem Wasser durch Druckminderung Dampf zu entwickeln, durch Perkins aufgestellt. Dieses System der Dampf-

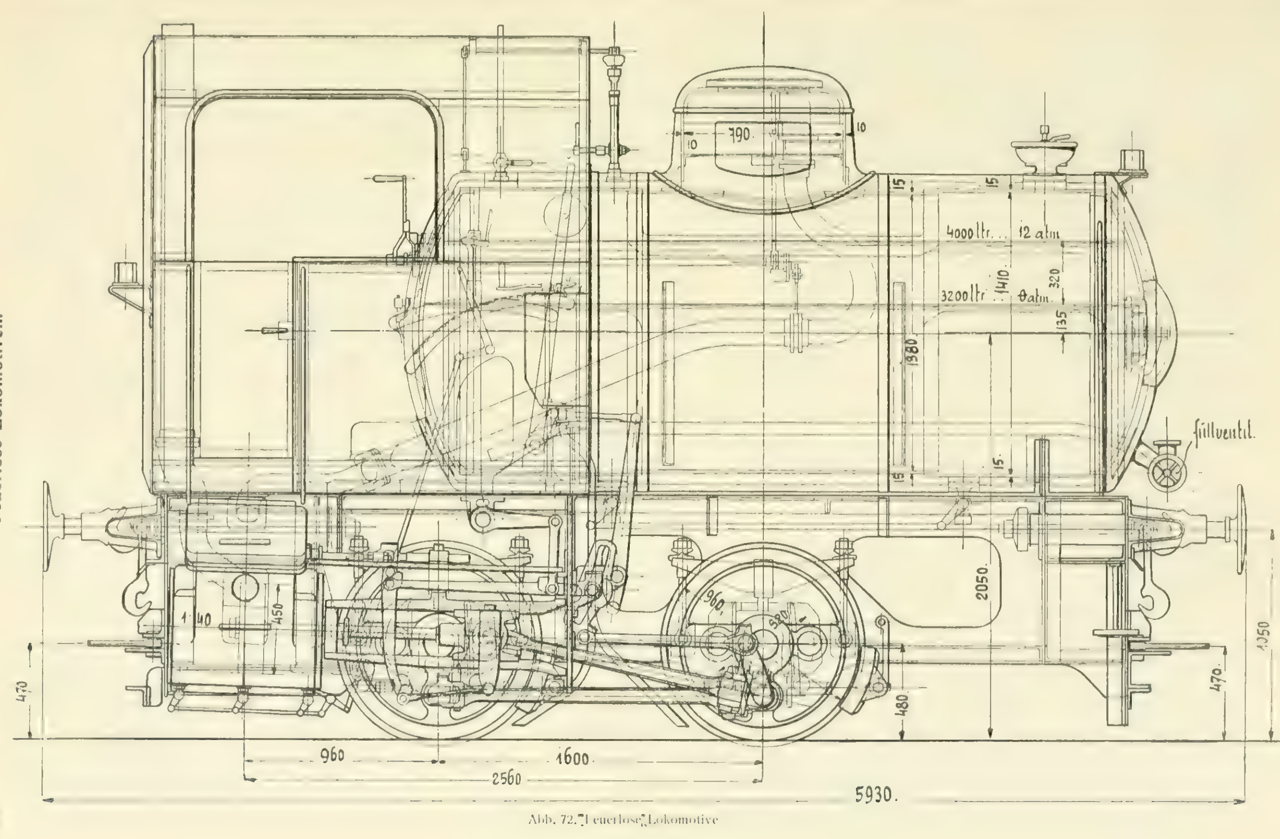


Abb. 72. Feuerlose Lokomotive.

erzeugung wurde 1873 durch den Amerikaner Dr. Lamm für die Konstruktion einer kleinen F. zur Beförderung von Straßenbahnwagen in New Orleans, Vereinigte Staaten, angewendet, da wegen einer Seuche Pferde schwer zu beschaffen waren. Die F. wurden damals bereits mit Wasser von 200° C gefüllt und legten bis zur Wiederfüllung 10 *km* zurück.

Verbesserte Lokomotiven der gleichen Bauart stellte Scheffler für Straßenbahnen in Brooklyn, New York und Chicago her. Weitere Verbesserungen erfuhr die F. durch Dr. Leon Francq 1875, insbesondere im Absperrventil und durch Beigabe eines Oberflächen- (Luft-) Kondensators. Solche Lokomotiven, deren Bauart von nun an Lamm-Francq benannt wurde, kamen auf mehreren Pariser Vorortestraßenbahnen zur Verwendung, von wo sie erst durch die Einführung des elektrischen Betriebes verdrängt wurden. In einfacherer Bauweise, ohne Kondensator, wurden in Deutschland, insbesondere durch die Maschinenfabrik Hohenzollern-Düsseldorf viele F. für Anschlußgleise von Zechen, großen Fabrikbetrieben u. s. w. ausgeführt.

Für eigentliche Eisenbahnen kamen die F. nicht in Verwendung, sie gerieten vielmehr um das Jahr 1900 infolge Anwendung anderer Beförderungsweisen, besonders der Elektrizität, nahezu in Vergessenheit, um 1910 wieder aufzuleben, als sowohl in Deutschland die Firma Schwartzkopf (Berliner Maschinenfabrik), wie auch in Österreich die Lokomotivfabrik Floridsdorf und das Eisenwerk Witkowitz, zum Teil nach Schwartzkopfpatenten deren Bau aufnahm. Die F. fanden nun wieder mehr Anwendung, besonders für Gleisanlagen, auf denen mittels Kranen be- oder entladen wird, da auf solchen die Verwendung elektrischer Oberleitung wegen der möglichen Berührungen mit Kranketten nahezu ausgeschlossen erscheint.

Eine Abart der F. bildeten die Natronlokomotiven Bauart Honigman.

Literatur: Birk, Die feuerlose Lokomotive. Wien 1883, Organ f. d. F. d. E. 1880, Glasers Annalen. Bd. XI u. XII. *v. Littrow.*

Feuerpolizei, der Inbegriff der behördlichen Anordnungen, die zur Verhütung der Feuersgefahr dienen.

Verpflichtungen der Eisenbahnen.

In baupolizeilicher Beziehung haben die Eisenbahnen die bestehenden allgemeinen baupolizeilichen Vorschriften zu beachten, soweit nicht Abweichungen hiervon den Eisenbahnen bezüglich einzelner Bauten zugestanden oder für die Eisenbahnbauten überhaupt besondere Vorschriften erlassen sind.

Außer der feuersicheren Erbauung obliegt den Eisenbahnen auch die feuersichere Unterhaltung der Baulichkeiten, insbesondere der Feuerstellen und des Zubehörs, sowie die Obsorge zur Verhütung solcher Brände, die durch unachtsames Vorgehen mit Feuer und Licht in den Bahngebäuden entstehen können. Darüber haben die Stations- und sonstigen Dienstvorstände zu wachen und die Aufsichtsbeamten, vor allem die Nacht- und Feuerwächter, entsprechend zu belehren und zu beaufsichtigen.

In den Dienstgebäuden sind alle aus dem gewöhnlichen Leben bekannten Vorsichtsmaßregeln gegen Feuersgefahr in Anwendung zu bringen.

Die von den Lokomotiven herrührenden, glühenden Rückstände, wie Kohlenteile, Asche, Schlacke u. dgl., dürfen nicht in der Nähe von brennbaren Stoffen oder so gelagert werden, daß der Wind sie erfassen kann. Diese Rückstände sollen nur auf bestimmten Lagerplätzen abgelagert und hier abgelöscht werden.

Feuerungs- und Anheizmaterial darf in größerer Menge nicht in der Nähe der Feuerstellen aufbewahrt werden. Es ist nicht zu dulden, daß auf den Dampfkesseln Anheizmaterial oder Kleider, Wäsche, Putzwolle u. dgl. getrocknet werden. Nach Außerbetriebsetzung der Dampfkessel ist das Feuer gänzlich zu löschen.

In betreff der Lagerung von leicht feuerfangenden Gegenständen (Kohlen, Holz, Petroleum u. s. w.) in den Stationen sind die hierüber bestehenden Vorschriften zu beobachten. Derartige Gegenstände sollen nicht in unmittelbarer Nähe der Gebäude und insbesondere nicht in der Nähe von Frachtenmagazinen, Materialdepots u. s. w. gelagert werden. Diese Lagerung hat unter Berücksichtigung der örtlichen Verhältnisse und der herrschenden Windrichtungen in entsprechender Entfernung von den Gebäuden und derart zu erfolgen, daß für den Fall einer Entzündung dieser Gegenstände die Gebäude tunlichst außer Gefahr bleiben und daß ein ausgebrochenes Feuer leicht in seiner Ausbreitung begrenzt werden kann.

In den Stationen stehende, mit feuergefährlichen Gütern beladene Wagen sind tunlichst entfernt von den Gebäuden zu halten und besonders zu überwachen.

Die feuerpolizeilichen Vorkehrungen in betreff fahrender Züge bestehen in der Wahl von entsprechende Sicherheit gewährenden Beheizungsobjekten und Beleuchtungsmaterialien, in der Bedeckung von Wagen, in

denen leicht entzündliche Stoffe befördert werden, und in der Beobachtung sonstiger für die Beförderung feuergefährlicher Güter angeordneter Vorsichtsmaßregeln, in der Anbringung von Schutzvorkehrungen gegen das Ausfallen glühender Kohlenstücke aus den Lokomotivaschenkasten, sowie gegen das Funkensprühen der Lokomotiven u. s. w.

Die Nichtbeobachtung der erwähnten Vorkehrungen kann die zivilrechtliche Haftung der Eisenbahnverwaltung für den Schaden begründen.

Zur Bekämpfung von Bränden müssen auf den Stationen, sowie in Güterschuppen, Materialmagazinen, Heizhäusern, Gasanstalten, Werkstätten und anderen Bahngebäuden Feuerlöschgeräte vorhanden sein. Auf kleineren Stationen genügt eine tragbare Spritze mit Mundstück und Schlauch nebst einigen Feuereimern, Feuerhaken und Wasserbottichen; auf größeren Stationen müssen kräftige, fahrbare Feuerspritzen nebst Abprotzkarren, Butten, Handspritzen, Extinkteuren und eine größere Anzahl Feuereimer angeschafft werden, auch Feuerleitern und Feuerhaken vorhanden sein. Auf den Bahnhöfen mit Wasserstationseinrichtungen und Wasserleitungen müssen sog. Feuerwechsel vorhanden sein, an denen die Spritzenschläuche leicht befestigt werden können.

Zur wirksamen Bekämpfung von Bränden werden in größeren Stationen und Werkstätten aus dem Bahnpersonal besondere Feuerwehren gebildet, mit deren Einübung die Vorstände betraut sind.

Die größeren Eisenbahngesellschaften pflegen besondere Dienstvorschriften (Feuerlöschordnungen) hinauszugeben, in denen die Vorsichtsmaßregeln gegen Feuersgefahr zusammengefaßt sind.

Für die Verhütung und rechtzeitige Entdeckung von Bränden werden von den Bahnverwaltungen vielfach Prämien und Remunerationen gewährt.

Verpflichtungen der Bahnanrainer.

Die Anrainer müssen sich zum Schutz der Bahn gegen Feuersgefahr mancherlei Beschränkungen in der Benutzung ihres Eigentums gefallen lassen, u. zw. insbesondere bei Herstellung von Bauten in der Nähe der Bahn, sowie bei Ablagerung feuergefährlicher Stoffe.

In Preußen sind die Bestimmungen über F. in einer auf Grund des Erlasses des Ministers des Innern und der öffentlichen Arbeiten vom 27. Juli 1892 erlassenen Regierungspolizeiverordnung enthalten.

Für Gebäude und Gebäudeteile, die weder aus unverbrennlichen Materialien hergestellt, noch durch Rohrputz oder in anderer gleich wirksamer Weise gegen Entzündung durch Funken gesichert sind, muß von Eisenbahnen eine von der Mitte des nächsten Schienengleises zu berechnende Entfernung von mindestens 4 *m* innegehalten werden. Dasselbe gilt von allen Öffnungen in Gebäuden, die nicht durch mindestens 1 *cm* starkes, nach allen Seiten hin fest eingemauertes Glas abgeschlossen sind.

Für Gebäude, Gebäudeteile und Öffnungen, die unterhalb der Oberkante der Schienen liegen, tritt an Stelle der Entfernung von 4 *m* eine solche von 5 *m*.

Gebäude, Gebäudeteile und Öffnungen, die mehr als 7 *m* oberhalb der Oberkante der Schienen liegen, sind den vorstehenden Bestimmungen nicht unterworfen, während für Gebäude mit nicht feuersicheren Dächern und für Öffnungen in Gebäuden zur Lagerung leicht entzündlicher Gegenstände die weitergehenden Bestimmungen der §§ 2 und 3 zur Anwendung gelangen (§ 1).

Gebäude mit weichen, nicht feuersicheren Dächern sowie Gebäude, bei denen die Dachpfannen mit Strohdecken eingedeckt sind, müssen von Eisenbahnen eine von der Mitte des nächsten Schienengleises zu berechnende Entfernung von mindestens 25 *m* innehalten.

Liegt die Eisenbahn auf einem Damm, so tritt zu der Entfernung von 25 *m* noch die anderthalbfache Höhe des Dammes, so daß beispielsweise, wenn die Höhe des Dammes 10 *m* beträgt, für die im ersten Absatze bezeichneten Gebäude eine Entfernung von mindestens $25 + 15 = 40$ *m* eingehalten werden muß (§ 2).

Die Bestimmungen des § 2 finden entsprechende Anwendung auf jede, nicht durch mindestens 1 *cm* starkes, nach allen Seiten hin fest eingemauertes Glas abgeschlossene Öffnung in den der Eisenbahn zugekehrten Wänden aller Gebäude, die zur Lagerung leicht entzündlicher Gegenstände dienen. Bei solchen Gebäuden werden den der Eisenbahn zugekehrten Wänden diejenigen ihr nicht ganz abgekehrten Wände gleich geachtet, deren Richtungslinie mit der Bahnachse einen Winkel von höchstens 60° bildet (§ 3).

Leicht entzündliche Gegenstände, die nicht durch feuerfeste Bedachungen oder durch sonstige Schutzvorrichtungen gegen das Eindringen von Funken und glühenden Kohlen gesichert sind, dürfen bei Eisenbahnen nur in einer Entfernung von mindestens 38 *m* von der Mitte des nächsten Schienengleises gelagert werden.

Liegt die Eisenbahn auf einem Damme, so tritt zu der Entfernung von 38 *m* noch die anderthalbfache Höhe des Dammes (§ 4).

Dispense von den vorstehenden Bestimmungen (§§ 1–4) sind statthaft, wenn nach Lage der Verhältnisse auch bei geringerer Entfernung von der Mitte des nächsten Schienengleises die Feuersgefahr ausgeschlossen erscheint.

Über die Erteilung der Dispense beschließt der Kreisausschuß, in Stadtkreisen und in den zu einem Landkreise gehörigen Städten von mehr als 10.000 Einwohnern der Bezirksausschuß (§ 5).

Hinsichtlich derjenigen Gebäude und leicht entzündlichen Gegenstände, die bei der Anlage einer Eisenbahn innerhalb der in vorstehenden §§ 1–4 festgesetzten Entfernungen bereits vorhanden, bzw. gelagert sind, hat der Regierungspräsident zu bestimmen, ob und welche Vorkehrungen zum Schutze

gegen die durch die Nähe der Eisenbahn bedingte Feuersgefahr getroffen werden müssen (§ 6).

In Österreich dürfen (§ 99 der Eisenbahnbetriebsordnung vom 16. November 1851) in der Umgebung der Bahn von den Anrainern keine Anstalten getroffen und keine Herstellungen ausgeführt werden, die eine Feuersgefahr herbeiführen könnten. Zu Bauten im Feuerrayon muß die Bewilligung der Oberaufsichts- und der politischen Behörde eingeholt werden. Die freie Lagerung von leicht feuerfangenden Stoffen im Bereich der Feuersgefahr der Bahn ist zu vermeiden und für den gehörigen Verschluß der an und für sich zwar feuersicheren, aber zur Aufbewahrung feuergefährlicher Gegenstände gewidmeten Räume stets zu sorgen. Die zur Einfuhr bereit liegenden feuergefährlichen Gegenstände sind in tunlichste Entfernung von der Bahn zu bringen.

Nach der Verordnung des Handelsministeriums vom 25. Januar 1879 gilt als Feuerrayon der Raum, der von einem in dem Verhältnis von 1 : 3 geneigten fiktiven Dach überdeckt wird, dessen First 10 *m* über der Schienenoberkante in Gleismitte hinläuft und dessen Breite auf jeder der beiden Bahnseiten 30 *m* von der Gleismitte beträgt.

Innerhalb dieses Raums sind an Gebäuden Holz- und Strohdächer ausgeschlossen, ebenso Bretter- und Blockwände, falls diese nicht mit einem Mörtelanwurf versehen sind. Riegelwandbauten mit ausgemauerten Feldern sind zulässig, ebenso Dachpappe als Deckungsmaterial. Falls die herrschende Windrichtung und die sonstigen örtlichen Verhältnisse es zulassen, können Erleichterungen, insbesondere Schindeldächer gestattet werden.

Diese Bestimmungen beziehen sich nur auf Gebäude, die beim Bau einer neuen Bahn bereits bestehen. Für Neubauten an der Eisenbahn gelten dagegen die folgenden Bestimmungen des Hofkanzleidekrets vom 28. Dezember 1843, soweit nicht die Landesbauordnungen (beispielsweise jene für Galizien und Schlesien) andere Bestimmungen enthalten.

1. Gebäude, die innerhalb einer Entfernung von 56·9 *m* von der Bahnkrone neu errichtet werden sollen, müssen feuersicher hergestellt werden oder sonstigen Schutz gegen Feuersgefahr erhalten. Es müssen daher insbesondere an der Bahnseite Öffnungen in der Bedachung womöglich ganz vermieden oder durch Verglasung, durch engmaschige Drahtsiebe u. dgl. sicher verwahrt werden.

2. Die Errichtung neuer Bauten auf eine Entfernung von 9·5 *m* von der Bahnkrone ist in der Regel nicht zu gestatten. Eine Ausnahme hiervon, wo sie die eigentümlichen örtlichen Verhältnisse oder jene des Bahnbetriebs zulässig machen, kann nur von Fall zu Fall zugestanden werden.

3. Gebäude, die in einer geringeren Entfernung als 19 *m* von der Bahnkrone zu stehen kommen, sollen in der Richtung gegen die Bahn keine Ausgänge – insoweit diese den unmittelbaren Zutritt zur Bahn zum Zweck hätten – erhalten. Ausnahmen von dieser Regel dürfen nur in jenen Fällen, in denen durch Schranken und andere Vorsichtsmaßregeln den zu besorgenden Gefahren auf eine befriedigende Weise begegnet werden kann, zugestanden werden.

In Ungarn enthält über Bauten im Feuerrayon das Enteignungsgesetz Art. XLI vom Jahr 1881 in den §§ 16 – 23 die entsprechenden Bestimmungen.

Dieses Gesetz bestimmt im wesentlichen folgendes:

Eisenbahn- und Schiffahrtsgesellschaften, die mit Dampfbetrieb arbeiten, haben in den Enteignungsplan die in den Feuerrayon fallenden Gebäude mit aufzunehmen.

Der Rayon ist der folgende:

Bei Gebäuden aus feuersicherem Material, mit ebensolchem gedeckt, wenn sämtliche Türen, Fenster, Öffnungen verschließbar sind, 8 *m*;

bei Gebäuden mit Wänden oder Dach aus Holz oder Schindeln, im übrigen wie oben, 20 *m*;

bei mit Stroh, Matten, Schilf, Rohr gedeckten oder nicht vollkommen verschließbaren Gebäuden, ferner bei Tennen und Dreschplätzen 60 *m*;

bei Gebäuden, die zur Bereitung oder Aufbewahrung von brennbaren Gegenständen dienen, 100 *m*.

Ist das Bahnniveau um 2 *m* tiefer gelegen als der Grat des Dachs oder die Tenne, der Dreschplatz, so kommt zu den erwähnten Entfernungen noch das Doppelte des Höhenunterschieds zwischen Bahnniveau und Dachgrat u. s. w.

Gebäude, die 6 *m* über dem Niveau liegen, brauchen nicht enteignet oder verändert zu werden.

Für Belgien sind die Vorschriften über die F. im Gesetze über die Bahnpolizei vom 25. Juli 1891 enthalten.

Dieses Gesetz setzt zunächst den Begriff des „franc-bord" (freizuhaltenden Raumes) fest. Er ist durch den oberen Rand des Einschnittes, durch den Dammfuß oder durch eine zur äußersten Schiene parallele Linie in 1·50 Abstand festgelegt. Für Baumpflanzungen ist eine Entfernung von 6 und 20 *m* vom franc-bord vorgeschrieben entsprechend der Lage des Gleises in der Geraden oder im Bogen. Leicht entzündliche und brennbare Gegenstände müssen 20 *m* vom franc-bord gelagert werden.

In Frankreich sind nach dem Gesetz vom 15. Juli 1845 Strohdächer, Lager von Stroh und Heu und anderer entzündlicher Stoffe in einer Entfernung von weniger als 20 *m* von einer mit Lokomotiven betriebenen Bahn untersagt. Dieses Verbot bezieht sich nicht auf die Lagerung von Feldfrüchten während der Erntezeit.

In einer Entfernung von 2 *m* von einer Eisenbahn dürfen außer Abschlußmauern keine anderen Baulichkeiten aufgeführt werden. Gebäude, die beim Bau einer neuen Bahn bereits bestehen, können in ihrem bisherigen Zustand erhalten bleiben.

In einem Umkreis von weniger als 5 *m* von einer Eisenbahn darf kein Depot von entzündlichen Stoffen ohne Genehmigung des Präfekten errichtet

werden. Diese Genehmigung ist jederzeit widerruflich.

Die vorbezeichneten Entfernungen können, wenn es die öffentliche Sicherheit, die Erhaltung der Bahn und die Anordnungen der Gesetze zulassen, durch königliche Ordonnanzen nach Maßgabe des Ergebnisses besonderer Enqueten verringert werden.

Wenn es die öffentliche Sicherheit oder die Erhaltung der Eisenbahn erfordert, kann die Staatsverwaltung gegen eine billige Entschädigung Bauten, Anpflanzungen, Bergbaue, Strohdächer, Lager von Brennstoff und anderen Gegenständen beseitigen lassen, die sich innerhalb der obbezeichneten Grenzen im Zeitpunkt der Kundmachung des Gesetzes, bzw. beim Bau einer neuen Eisenbahn befinden.

In Italien sind Bauten in der Nähe der Bahn mindestens 6.0 *m* vom nächstgelegenen Schienenstrange entfernt zu halten. Diese Entfernung ist so zu vergrößern, daß die zu errichtenden Gebäude niemals näher als 2·5 *m* vom Einschnittsrande oder vom Dammfuße stehen. Für Industriebauten gelten strengere Bestimmungen. Waldpflanzungen sind 100 *m* vom Planumsrande entfernt zu halten.

In den Niederlanden haben die Bahnverwaltungen nach dem Gesetz vom 9. April 1875 (ergänzt durch Gesetz vom 10. Mai 1882) dort, wo die Eisenbahn durch Wald-, Moor- oder Heideboden oder durch Gelände führt, das mit anderen leicht brennbaren Stoffen bewachsen ist, dafür zu sorgen, daß das Bahngelände durch das Aufwerfen von Gräben, das Umgraben oder das Bedecken eines durchgehenden Streifens Boden mit unbrennbaren Stoffen oder durch irgend ein anderes Mittel von dem benachbarten Eigentum abgesondert wird, so daß beim Ausbruch eines Feuers auf dem Bahngelände der Brand sich nicht auf das angrenzende Eigentum ausdehnen kann (Art. 33 *a*).

Innerhalb einer Entfernung von 20 *m* von einer Eisenbahn dürfen keine Binsen- oder Strohdächer ausgeführt, auch leicht entzündliche Gegenstände nicht niedergelegt werden (Art. 38 d. G. v. 9. April 1875).

In der Schweiz bestehen keine besonderen Vorschriften über die baupolizeilichen Verpflichtungen der Bahnanrainer. Die Bahngesellschaft wird für allen Schaden verantwortlich gemacht, der infolge des Bahnbetriebs fremdem Eigentum zugefügt wird, also auch z. B. für allfälligen Brandschaden infolge von Funkenflug. Eine Pflicht der Gesellschaft, solche bedrohte Objekte auf ihre Kosten zu versichern oder eine Aversalentschädigung zu leisten, ist gesetzlich nicht ausgesprochen. Indessen trug ein von der Bundesversammlung bestätigter Beschluß des Bundesrats (1877) einer Eisenbahn auf, Strohdächer in der Nähe der Bahn zu beseitigen, bzw. feuersichere Bedachungen herzustellen.

In Rußland sind durch Gesetz für die Verkehrswege Vorschriften über Bauten, Niederlagen, Ausgrabungen und Anpflanzungen in der Nähe der Eisenbahnlinien erlassen worden und haften die Eisenbahnen nach Punkt 153 des allgemeinen russischen Eisenbahngesetzes vom 12. Juni 1885 im Fall der Nichtbeachtung dieser Vorschriften nicht für die daraus folgenden Schäden.

In betreff der Vorsichtsmaßregeln, die von den Aufgebern feuergefährlicher Gegenstände als Eil- oder Frachtgut zu beobachten sind, sowie des Verbots der Mitnahme solcher Gegenstände als Gepäck enthalten die Betriebsreglements die erforderlichen Bestimmungen (s. bedingungsweise zur Beförderung zugelassene Gegenstände, explosive Gegenstände und Gepäck). *Röll.*

Feuerrohre *(firetube; fluetube, tube à fumée, tube de chauffe; tubo di fumo, tumo bollitore)*, auch Siederohre oder Heizrohre genannt, die im Wasserraum eines Dampfkessels angeordneten Rohre, die den Feuerungsraum (Feuerbox) mit der Sammelstelle für die abziehenden Heizgase (Rauchkasten) verbinden. Zweck dieser Rohre ist, den aus dem Feuerraum zum Rauchkasten strömenden Heizgasen eine möglichst große Berührungsfläche — Heizfläche mit dem Wasser zu bieten. Näheres über die Anordnung der F. s. Lokomotivkessel.

Die Länge der an Vollbahnlokomotiven angewendeten gewöhnlichen F. beträgt, je nach der Bauart der Lokomotive, 3·5 – 6·4 *m*, der innere Durchmesser schwankt — je nach der Länge — von 38 *mm* bis 57 *mm*, bei

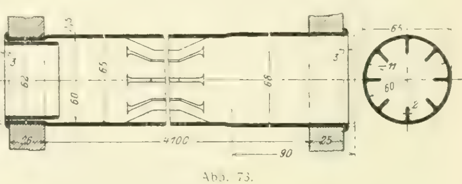


Abb. 73.

einer Wanddicke von 2 *mm* bis 3 *mm*. Die gewöhnlichen F. werden in der Regel aus Flußeisen hergestellt als nahtlose Rohre, gezogen oder nach dem Verfahren von Mannes-

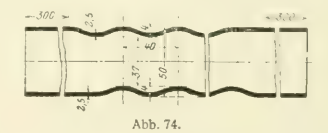


Abb. 74.

mann gewalzt. F. aus Messing oder Kupfer finden noch vielfach Verwendung in England und Frankreich.

Zur weiteren Vergrößerung der mit den Heizgasen in Berührung tretenden Fläche der F. hat man diese, nach dem Erfinder Serverohre benannten, im inneren mit Rippen versehen (Abb. 73), oder, nach Pogany die sonst glatte Zylinderform als Wellenschraube ausgestaltet (Abb. 74). Serverohre haben vielfach in Frankreich, Poganyrohre vereinzelt in Österreich-Ungarn Anwendung gefunden. Der äußere Durchmesser der Serverohre erreicht 60 *mm* bis 70 *mm*. Trotz einer unter sonst gleichen Verhältnissen rechnungsmäßig größeren Heizfläche ergeben sowohl die Serve- als auch

die Poganyrohre keine nennenswerte Erhöhung der Leistungsfähigkeit des Kessels. Ein Nachteil dieser Rohre ist die schwierigere Reinigung von Flugasche, besonders dann, wenn bei gefällreichen Strecken die Lokomotive viel mit geschlossenem Regulator (ohne Blasrohrwirkung) fährt.

Eine besondere Art der F. bilden die bei Lokomotiven mit „Rauchrohrüberhitzer" vorkommenden Rohre, in denen die vom Kollektor kommenden Überhitzerrohre untergebracht sind. Diese oft Rauchrohre genannten F. haben bei 4 *mm* bis 5 *mm* Wanddicke einen äußeren Durchmesser von 125 *mm* bis 135 *mm*. Zur Erzielung einer gewissen Nachgiebigkeit sind bei vielen Lokomotiven die gegen die Feuerkiste gerichteten Enden dieser Rohre nach Pogany mit Wellenschrauben versehen. Die Befestigung und Dichtung der F. in den Rohrwänden erfolgt

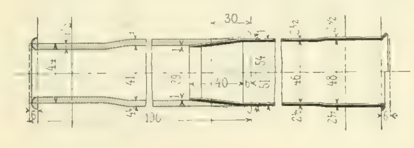


Abb. 75.

stets durch Einwalzen, mit besonderen Werkzeugen, den Rohrwalzen, s. d. Am Feuerkastenende werden die F. umgebörtelt, am Rauchkastenende oft nur aufgestaucht (Abb. 75).

Flußeiserne Siederohre werden bei schlechtem Speisewasser und angestrengtem Betriebe in der Seite der Feuerbox oft undicht. Dieser Anstand, das Rohrrinnen (s. d.), kann durch an die Feuerrohre hart angelötete Kupferstutzen, deren Material den gleichen Ausdehnungskoeffizienten besitzt wie die kupferne Rohrwand, fast ganz verhütet werden. Die Kupferstutzen werden nach entsprechendem Ausdrehen auf die konisch abgedrehten F. aufgesteckt und durch gewöhnliches Schlaglot oder eingelegtes dünnes Messingblech in eigenen Lötfeuern — vertikal oder horizontal — mit den F. verlötet. Abb. 75.

Neue sowie ausgebesserte F. werden vor dem Einziehen einer Wasserdruckprobe, meist einem inneren Drucke von 20 Atmosphären, unterworfen.

Die fortschreitende Abnutzung der F., der zunehmende Belag mit Kesselstein oder zufällige Schäden machen nach einer gewissen Zeit das Entfernen der F. aus dem Kessel erforderlich. Hierbei müssen die Bördel abgemeißelt, die F. mit Hilfe eines Ansatzdorns gelockert und dann mit der Hand entfernt werden. In dem Fall, daß die F. stark mit Kesselstein belegt sind und das Ausziehen große Kraft erfordert, werden eigene Vorrichtungen, die nicht nur die Arbeit erleichtern, sondern auch Beschädigungen des Kessels und der F. verhüten, in Anwendung gebracht.

Um die F. und die Rohrwände mehr zu schonen, werden in manchen Werkstätten die F. mittels eigener Schneidevorrichtungen (von Schneemann, Ramsbottom u. a.) an den Rohrwänden abgeschnitten und dann durch eine passende Öffnung im Kessel (Auswaschöffnung in der Rauchkammerwand) ausgezogen.

Die ausgezogenen F. müssen gereinigt werden. Die Reinigung kann entweder durch Handarbeit (Abklopfen, Abkratzen mit stumpfen Feilen) oder durch Maschinen erfolgen. In manchen Fällen (je nach der chemischen Zusammensetzung des Kesselsteins) ist es zweckmäßig, die F. in verdünnte Säuren (Salzsäure) einzulegen, um die hierdurch weich und locker werdende Kesselsteinkruste leicht entfernen zu können.

Häufig findet die Reinigung der F. in Scheuertrommeln statt, in denen die F. allein oder unter Zugabe von Drehspänen o. dgl. während des Umdrehens der Trommeln abgescheuert werden. Das Reinigen der F. vom Kesselstein erfolgt mitunter auch mittels einer Art von Fräsen.

Die aus dem Kessel herausgenommenen und noch gut befundenen F. müssen, wenn ihre Wiederverwendung für denselben Kessel in Aussicht zu nehmen ist, verlängert (angestückt, angeschuht, angestutzt) werden, da die schadhaften Enden der ausgezogenen F. abgenommen werden müssen.

Das Anschuhen flußeiserner Rohre auf die richtige Länge mittels Rohrstücken erfolgt durch Lötung, ähnlich wie das Anlöten der Kupferstutzen, oder heute meistens durch Schweißen. Nach erfolgtem entsprechenden Vorrichten und dem Ineinanderstecken der zu vereinigenden Enden wird die Verbindungsstelle zur Schweißhitze erwärmt und erfolgt das Schweißen entweder über einen Dorn mit Handhämmern oder auf einer Röhrenschweißmaschine.

Literatur: Heusinger, Handbuch für spezielle Eisenbahntechnik, Bd. III u. IV. Leipzig 1882 und 1876. — Meyer, Grundzüge des Eisenbahnmaschinenbaues. I, Berlin 1883. — Maurice Demoulin, Traité pratique de la machine locomotive. Paris 1898. — Eisenbahntechnik der Gegenwart. III. Auflage, Weimar 1912. *Gölsdorf.*

Feuerschutzstreifen werden in Waldungen, Heiden und trockenen Mooren zu beiden Seiten der Bahn angeordnet, um eine Gefährdung dieser Kulturarten durch den Aus-

wurf glühender Kohlenteilchen aus der Lokomotive zu begegnen. Über ihre Anlage bestehen in einzelnen Ländern eingehende Vorschriften, so u. a. in Preußen (Erlaß vom 13. Februar 1905 und 3. Oktober 1905) s. Sicherheitsstreifen.

Feuersichere Lagerung von Flüssigkeiten. Infolge des stets zunehmenden Verbrauchs feuergefährlicher Flüssigkeiten als Krafterzeugungsmittel für die gewerblichen und industriellen Betriebe, ferner für Verkehrsmittel ist eine gegen Verbrennung und Explosion gesicherte Unterbringung größerer Mengen derartiger Stoffe auch im Eisenbahnbetriebe von Bedeutung.

Eine Explosion oder ein Brand des Benzins kann entstehen, wenn zu Benzingasen Luft in solcher Menge zutritt, daß die Mischung Explosionsfähigkeit erhält.

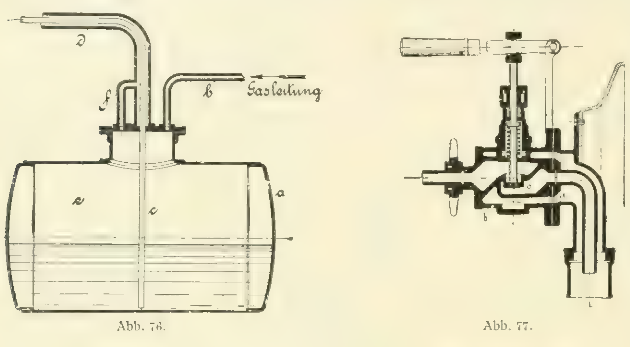


Abb. 76.

Abb. 77.

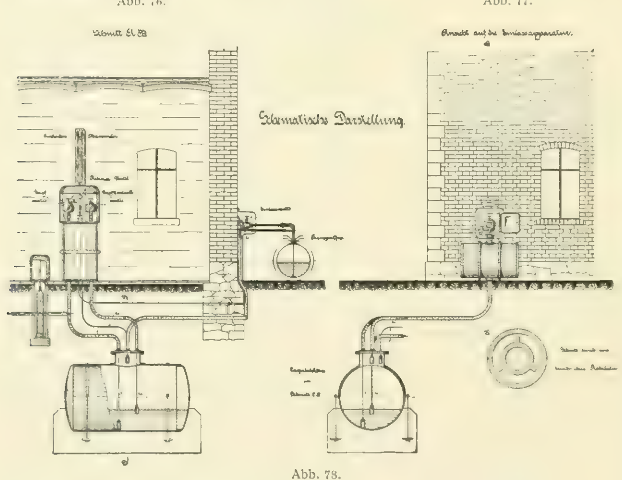


Abb. 78.

Im Gegensatz zu Benzol, das einen einheitlichen, aus Steinkohlenteer gewonnenen Körper von bestimmten physikalischen und chemischen Eigenschaften darstellt, ist das dem Erdöl entstammende Benzin ein Gemenge verschiedener Flüssigkeiten, das bei einem spec. Gewicht von 0·69 bis 0·72 zwischen 60 und 90° C siedet, aber schon bei gewöhnlicher Temperatur, ja weit unter 0° entflammbare Dämpfe entweichen läßt. Wenn nun Benzindämpfe sich mit Luft derart mischen, daß die Luftmenge das 95 bis 97fache beträgt, so ist dieses Gemisch explosiv. Ein derartiges Gemisch kann nun auf verschiedene Weise zur Entzündung und Explosion kommen. Abgesehen von den Entzündungen durch Feuer oder Funken, spielen die Fälle von Selbstentzündung eine nicht unwesentliche Rolle. (Die großen Tankbrände und Explosionen in Brexen 1909 und Berlin-Rummelsburg 1910 sind auf derartige Selbstentzündungen zurückzuführen.) Neuere Untersuchungen haben ergeben, daß es sich dabei wahrscheinlich um Funkenbildung im Innern der Tanks, durch Reibungselektrizität entstanden, handelt.

Die Aufgabe bei Lagerung von Benzin und ähnlichen brennbaren Flüssigkeiten, wie Benzol, Spiritus, Äther, Schwefelkohlenstoff, Terpentinöl, Petroleum und Petroleum- sowie Steinkohlenteerdestillaten besteht darin, die Möglichkeit des Brandes auszuschließen, also den Zutritt von Luft, daher von Sauerstoff, zu diesen Flüssigkeiten zu verhindern. Wenn man in den Gefäßen, in denen Benzin aufbewahrt wird, und aus denen und in die man es füllt, der Luft den Sauerstoff nimmt, oder statt dieser Luft Gase verwendet, die keine Verbrennung unterhalten können, wie Stickstoff, Kohlensäure, Ammoniak, auch Kohlenoxyd, und ferner dafür sorgt, daß das nichtoxydierende Gas zwangsläufig in die Gefäße eingeführt wird, so ist eine Verbrennung der Benzindämpfe und damit des Benzins ausgeschlossen.

Diese Gedanken verwirklicht in erster Linie das Lagerungssystem der Maschinenbau-Aktiengesellschaft Martini und Hüneke in Berlin.

Bei diesem Verfahren werden nicht nur die an sich richtigen Vorbeugungsmittel gegeben, sondern es ist auch dafür gesorgt, daß die Sicherheitselemente nicht durch Unaufmerksamkeit der Bedienung wirkungslos werden können. Die Sicherheit ist also bei Anwendung dieses Systems zwangsläufig.

Durch Einführung nichtoxydierender Gase in die Behälter, Armaturen und Rohrleitungen der Anlagen zur Aufnahme feuergefährlicher Flüssigkeiten wird die Möglichkeit der Entzündung und Explosion im Innern ausgeschlossen, während durch sinnreiche Konstruktionen weiter dafür gesorgt ist, daß bei etwaigen Beschädigungen oder Undichtigkeiten aller Anschlüsse, Armaturen und Rohrleitungen die feuergefährliche Flüssigkeit nicht austreten kann. Diese Leitungen, Armaturen und Ventile (Abb. 76) sind mit einem Mantel umgeben, der das Schutzgas enthält. In der Mantelleitung ist der Gasdruck an jeder Stelle gleich groß, während der Flüssigkeitsdruck im Innenrohre entsprechend der überwundenen Steighöhe sich vermindert. — Bei Undichtigkeit: 1. der Innenleitung kann demnach keine Flüssigkeit austreten, sondern nur Gas eintreten. Dieses drängt dann die Flüssigkeit in den Behälter zurück,

2. des Mantelrohres entweicht das Druckgas; infolge der hierdurch entstehenden Entspannung sinkt die Flüssigkeit zurück. Diese Wirkungsweise tritt an allen Stellen der Armaturen, Leitungen und Ventile, die durchgehend ummantelt sind, ein. Abb. 77 zeigt eine schematische Darstellung einer unterirdischen Lagerung im Querschnitt.

Zur vollkommenen Durchbildung gehört nun noch die bruchsichere Ausführung der Zapfhähne (Abb. 78), die Einbettung des Vorratsbehälters in die Erde derart, daß er durch sorgfältige Umwickelung mit geteerten Bändern gegen Verrosten geschützt ist.

Der Möglichkeit, daß nach einem Rohrbruch, also nach dem Entweichen des Schutzgases, an der Bruchstelle atmosphärische Luft, also sauerstoffhaltiges Gas in den Behälter dringt, wird dadurch vorgebeugt, daß an den Rohrenden im Behälter sog. Diffusionsverschlüsse angebracht werden, in denen etwas von der im Behälter befindlichen Flüssigkeit stehen bleibt, die eine Trennung von Luft und Schutzgas aufrecht erhält.

Wenn es sich um große Lagermengen handelt, in deren Behältern daher auch große Schutzgasmengen verwendet werden, werden Apparate gebaut, durch die die Schutzgase in zwangsläufig gesicherter Weise zuverlässig hergestellt werden.

Die Eigenart der Bauart ergibt nicht nur Zwangsläufigkeit der Sicherheitselemente, indem die Anlage betriebsmäßig nicht bedient werden kann, wenn kein Schutzgas angeschlossen ist, sondern sie gewährleistet auch eine ständige selbsttätige Kontrolle für Dichtigkeit der Anschlüsse und Leitungen.

Die Sicherstellung der feuergefährlichen Flüssigkeiten erstreckt sich nicht allein auf die Lagerung, sondern begreift auch die Sicherstellung von feuergefährlichen Flüssigkeiten bei der Handhabung in den Betrieben in sich.

Bei diesen Vorrichtungen ist der Versandkessel möglichst tief gelagert, damit bei einem etwaigen Zusammenstoß mit einem anderen Wagen sein Fall möglichst gering ist. Der Kessel ist besonders stark ausgeführt, mit einer Isolierschicht versehen, damit die feuergefährliche Flüssigkeit bei Außenfeuer nicht erhitzt werden kann; in seinem Deckel befinden sich die bruchsicheren Anschlußteile, durch die beim Abfüllen des Benzins der Kessel mit Schutzgas erfüllt und er selber vor etwaiger Explosionsgefahr geschützt wird.

Dieses System der Lagerung ist explosions- und brandsicher. Durch die zuverlässige Sicherstellung der feuergefährlichen Flüssigkeiten ist der Vorteil geschaffen, daß die Behörden von den sehr einengenden landespolizeilichen Vorschriften abgehen, so daß Störungen vermieden werden und eine große Bewegungsfreiheit möglich ist. Dabei sind beliebig große Mengen vollständig ungefährlich, während bei Anwendung der früheren Vorschriften selbst die kleinsten Mengen immer noch große Gefahren bedeuten. Außerdem ist diese Lagerung noch wirtschaftlich vorteilhaft durch Fortfall der Verdampfungs- und Verschüttungsverluste, der teuern Schutzzonen, der sog. feuersicheren Keller und durch Gewährung von Prämienermäßigungen seitens der Feuerversicherungen.

Abgesehen von dem genannten Verfahren, wurden in letzter Zeit noch verschiedene andere Versuche gemacht, brauchbare Lagerungen von feuergefährlichen Flüssigkeiten einzurichten. Es seien hier die Verfahren von Lange-Ruppel, das Schwelmer und das Salzkottener Verfahren erwähnt. *Dolezalek.*

Feuertür, auch Heiztür *(fire door, stoke holedoor; porte de foyer; porta del focolare)*, der Verschluß der in der Rück- oder Seitenwand des Feuerkastens zur Beschickung des Rosts angebrachten Feuerungsöffnung.

Am gebräuchlichsten sind einflügelige Drehtüren mit einem stets an der Führerseite, also meist rechts angebrachten Scharnier (Abb. 79); sie werden innen durch ein Schutzblech

gegen das Abbrennen geschützt, zuweilen sind Tür und Schutz aus einem Stück gegossen. Mittels zweier Bänder sind die Türen an der Welle festgekeilt oder versplintet; die Welle läuft in einem an der Feuerkastenwand angeschraubtem Lager, das oft auch gleichzeitig den Anschlag gegen zu weites Öffnen bildet. Die Welle ist entweder oben abgebogen und bildet deren Verlängerung dann selbst den Handgriff, oder es ist am oberen Ende ein eigener Handgriff befestigt, der zumeist auch eine Klinke trägt, die in eine an der Feuerkastenwand angebrachte Falle einfällt. In Frankreich und Italien werden die Klinken an der Tür selbst angebracht und dient zum Öffnen statt der verlängerten Welle eine Kette. Doppelflügelige F. und zwei vollkommen getrennte F. werden bei breiten Feuerkasten (Belpaîre- und Wottonfeuerkasten) angewendet. Drehtüren sind je nach Form der Türöffnung

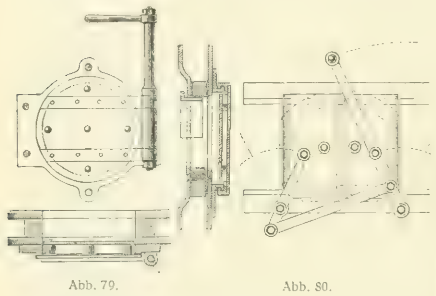


Abb. 79. Abb. 80.

kreisrund oder elliptisch (die große Achse wagrecht) oder rechteckig mit oberer Abrundung geformt. Um Luft über die Brennstoffschicht, sog. sekundäre Luft, zuführen zu können und zur Erzielung einer Rauchverzehrung sind die F. häufig mit gewöhnlichen oder Drehschiebern versehen.

In Deutschland sind Doppelschiebetüren als F. sehr gebräuchlich (Abb. 80).

Diese laufen an einer oberhalb angebrachten Tragschiene und werden in richtiger Lage durch eine unten befindliche Schiene erhalten. Die obere Schiene trägt die Führungsleiste stets oben, die untere zumeist, um das Verschmutzen zu verhindern, unten. Schiebetüren werden durch ein an der Führerseite mit Griff versehenes Hebelwerk bewegt.

In England werden häufig F. benutzt, die das Scharnier oben liegen haben und sich gegen innen öffnen. Diese bilden dann geöffnet für die eintretende sekundäre Luft eine Ablenkung nach unten (deflector plate). Einzelne englische Bahnen, die besondere Deflectorplatten in der Feuerkiste anwenden, legen das wagerechte Scharnier nach außen unten, wodurch eine fast ebenso gleichmäßige Verteilung der sekundären Luft eintritt, ohne die Tür dem Verbrennen auszusetzen. *Gölsdorf.*

Figurentelegraph, eine Vorrichtung zum Erteilen optischer Signale mit Hilfe von verschieden gestalteten Flügeln, Scheiben u. dgl., die an hohen Masten sichtbar gemacht werden (s. Formsignale). *Fink.*

Finanzordnung der preußischen Staatseisenbahnverwaltung. Durch diese sind auf den Grundlagen, die durch das Gesetz, betreffend den Staatshaushalt, für die gesamte Staatsverwaltung festgestellt sind, alle Einzelheiten des Etats-, Kassen- und Rechnungswesens der Staatseisenbahnverwaltung geregelt. Die F. umfaßt 12 Teile (I. Wirtschafts-, II. Buchungs-, III. Rechnungs-, IV. Werkstätten-, V. Materialien-, VI. Drucksachen-, VII. Geräte-, VIII. Hauptkassen-, IX. Stationskassen-, X. Baukassenordnung, XI. Anweisung zur Rechnungslegung, XII. Vorschriften materiellen Inhalts). S. Kassenverwaltung und Rechnungswesen.

Finanzwirtschaft der Eisenbahnen. Ein Verkehrsunternehmen kann nach dem Grundsatz des freien Genußgutes, nach dem Gebührenprinzip oder als öffentliche Unternehmung bewirtschaftet werden[1].

Soll ein Verkehrsunternehmen nach dem Grundsatz des freien Genußgutes verwaltet werden, so wird das Unternehmen aus öffentlichen Mitteln hergestellt und den Benützern ohne besondere Vergütung für die Leistungen des Unternehmens zur Verfügung gestellt. Der Grundsatz des freien Genußgutes, der bei der Verwaltung von öffentlichen Wegen herrschend ist, ist für Eisenbahnen noch nicht angewandt worden. Es erscheint auch ungerecht, die Kosten der Herstellung und des Betriebes der Eisenbahnen der Gesamtheit der Steuerzahler aufzuerlegen, die verschiedenen Vorteil von der Eisenbahn haben.

Wird die Finanzwirtschaft eines Verkehrsunternehmens nach dem Gebührenprinzip geführt, so wird für die Benützung des Unternehmens eine Gebühr erhoben, die aber nicht nach dem Wert und den Kosten der einzelnen Leistung, sondern so bemessen wird, daß die Gesamtsumme der Vergütungen einen Betrag ergibt, der die Gesamtkosten aller Leistungen deckt, einschließlich Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals.

Weil die Gebühren nicht nach dem Wert der Leistung für den Benützer bemessen werden und deshalb das Vorhandensein der Unternehmung für den Benützer einen großen Nutzen bedeutet, so empfiehlt es sich nur dann das Gebührenprinzip einzuführen, wenn eine gewisse Gleichmäßigkeit der Verteilung

[1] Das folgende nach Sax.

des Nutzens über die Gesamtheit der Staatsangehörigen vorhanden ist.

Für Eisenbahnen ist auch das Gebührenprinzip bisher noch nicht angewandt worden.

Der Grundsatz der öffentlichen Unternehmung besteht darin, daß die von den Leistungsempfängern geforderte Vergütung nach dem wirtschaftlichen Wert der Leistung für den Benützer bemessen und nicht bloße Kostendeckung, sondern ein Überschuß erstrebt wird, der dem privatwirtschaftlichen Kapitalgewinn entspricht.

Als öffentliche Unternehmung werden heute sämtliche Eisenbahnen, Staatsbahnen und Privatbahnen, betrieben. Denn auch die Privatbahnen können ihre Finanzwirtschaft nicht nach ausschließlich privatwirtschaftlichen Gesichtspunkten betreiben. In allen Ländern werden ihnen vom Staat so viele Verpflichtungen im allgemein öffentlichen Interesse auferlegt, daß ihre Wirtschaftsführung sich von der privatwirtschaftlichen wesentlich unterscheidet. Als solche Abweichungen von den privatwirtschaftlichen Grundsätzen seien folgende genannt:

a) die öffentlich-rechtliche Konstituierung, sei es durch Konzession oder durch Gesetz,

b) die Vorschrift, die Anlage und den Betrieb nach den Bedürfnissen der Gesamtheit einzurichten,

c) die Verpflichtung, die Leistungen jedermann zu gleichen Bedingungen zur Verfügung zu stellen,

d) vielfach auch noch Festsetzung der Beförderungspreise unter Mitwirkung des Staates oder durch den Staat, und

e) Unterstützung aus öffentlichen Mitteln.

Der Unterschied der Privatbahnen von den Staatsbahnen liegt, abgesehen von der äußeren Verwaltungsform, finanzwirtschaftlich darin, daß die Kapitalsbeschaffung bei einer Privatbahn in der Regel auf privatwirtschaftlichem Wege, bei einer reinen Staatsbahn aber durch Entnahme aus öffentlichen Mitteln erfolgt.

Daß die Finanzwirtschaft einer Privatbahn nur nach dem Unternehmerprinzip geführt werden kann, ergibt sich aus der Erwägung, daß sich kein privates Kapital zur Gründung einer Eisenbahngesellschaft finden würde, wenn es nicht auf Erzielung eines Unternehmergewinns hoffen könnte. Aber auch für Staatsbahnen ist heute die Ansicht herrschend, daß sie nach dem Unternehmerprinzip bewirtschaftet werden müssen. Der Überschuß über die zur ordentlichen Unterhaltung der Anlage, der Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals notwendigen Summe kann bei der Staatsbahn bestimmt sein:

a) zu kleineren Erweiterungsbauten und Fahrzeugvermehrung;

b) zum Ausbau des Netzes durch neue Linien und Unterstützung von selbständigen Zubringerbahnen (Lokalbahnen, Kleinbahnen, Vizinalbahnen u. s. w.),

c) zur Ansammlung eines Reserve- oder Ausgleichfonds,

d) zur Verwendung für Ausgaben der allgemeinen Staatsverwaltung.

Umstritten ist die Frage, ob es richtig ist, die Eisenbahnen zu den allgemeinen Staatsausgaben beisteuern zu lassen. Geschieht dieses, so bilden die für allgemeine Staatszwecke verwendeten Überschüsse eine Verkehrssteuer. Eine solche hat den Vorzug vor vielen anderen Steuern, daß sie weniger hart empfunden wird, daß sie, hauptsächlich von den leistungsfähigen Kreisen getragen, einen wertvollen Ausgleich zu unsozialen indirekten Steuern schafft und daß sie auch manche Lücke in der direkten Besteuerung ausfüllt. Zudem ist zu beachten, daß die Bevölkerungskreise, die in der Lage sind, die Eisenbahn regelmäßig und häufig zu benützen, so viele wirtschaftliche Vorteile nicht nur unmittelbar, sondern auch mittelbar gegenüber denen haben, die gar nicht oder nur selten von ihr Gebrauch machen, daß es wohl gerechtfertigt erscheint, von ihnen einen Betrag zu erheben, der dem vollen wirtschaftlichen Wert der ihnen gebotenen Leistung entspricht.

Die Hauptaufgaben der Finanzwirtschaft eines Eisenbahnunternehmens liegen auf dem Gebiete der Beschaffung der notwendigen Kapitalien, der Erhaltung der damit geschaffenen Werte und der Sicherung des Unternehmens gegen unvorhergesehene Störungen. Die Lösung dieser Aufgaben ist verschieden bei Staats- und bei Privatbahnen.

a) Staatsbahnen. Mit wenigen Ausnahmen sind die Staatsbahnen in den verschiedenen Ländern Betriebsverwaltungen, deren Finanzwirtschaft in annähernd den gleichen Formen geordnet ist, wie die aller anderen staatlichen Verwaltungszweige und deren Finanzwirtschaft vor allem auch inhaltlich durch die budgetrechtlichen Verfassungsvorschriften beeinflußt wird.

Eine Folge dieses Einflusses ist es, daß die Einnahmen und Ausgaben der Staatsbahnen allgemein der vorherigen gesetzlichen Festlegung in einem Voranschlag, dem sogenannten Budget oder Etat unterworfen sind. Das Budget ist der Wirtschaftsplan für die Dauer der Budgetperiode; an ihn muß sich die laufende Verwaltung halten. Das Maß, in dem die Eisenbahnverwaltung durch den Vor-

anschlag gebunden wird, ist verschieden nach den budgetrechtlichen Vorschriften der einzelnen Länder und nach der Ausführlichkeit der Positionen des Voranschlages. Je ausführlicher ein Voranschlag ist, umsomehr ist die Verwaltung durch ihn gebunden. Indessen nötigt die eigentümliche Natur des Eisenbahnbetriebes dazu, der Eisenbahnverwaltung größeren Spielraum bei der Wirtschaftsführung zu lassen als anderen Zweigen der Staatsverwaltung, die weniger industriellen Charakter tragen. Die Einnahmen sind überwiegend nicht von dem Willen der Verwaltung abhängig, Überschreitungen der Ausgabenansätze sind bei unerwarteter Verkehrszunahme oder sonstigen unerwarteten Ereignissen (Unfälle, Ausstände, Krieg u. s. w.) unvermeidlich. In allen Ländern wird bei Gestaltung des Budgetrechtes diesem Umstande Rechnung getragen, sei es nun, daß im Voranschlag der Staatsbahnverwaltung Übertragungen zugelassen, oder daß der Staatsbahnverwaltung Fonds zum Ausgleich der Schwankungen zur Verfügung gestellt werden.

Welchen Einfluß die Staatsbahnverwaltung auf die Gestaltung ihres Haushaltsplanes hat, hängt davon ab, wie ihr Verhältnis zu der allgemeinen Finanzverwaltung ist. Wo der Haushaltsplan der Eisenbahnverwaltung ein integrierender Bestandteil des allgemeinen Staatshaushalts ist, wird regelmäßig die allgemeine Finanzverwaltung einen entscheidenden Einfluß auf die Gestaltung des Haushaltsplanes haben.

Alle Einnahmen der Eisenbahnverwaltung fließen in diesem Falle in die allgemeine Staatskasse. Die Beträge, derer die Eisenbahnverwaltung zur Führung des Betriebes und zum Unterhalt und Ausbau des Netzes bedarf, können nur in Übereinstimmung mit der allgemeinen Finanzverwaltung in den Staatshaushaltsplan eingestellt werden. Durch dieses System wird eine große Einheitlichkeit im Finanzwesen erreicht und die Staatsbahnverwaltung wird gezwungen, in ihrer Wirtschaftsführung stets sorgfältig auf die allgemeine Finanzlage des Landes Rücksicht zu nehmen. Auf der anderen Seite führt aber die enge Verbindung zwischen Staatsfinanzen und Eisenbahnfinanzen leicht zu Unklarheit über die finanzielle Lage der Staatsbahnen, weil die Ausgaben für die besonderen Zwecke der Eisenbahnverwaltung nicht durchwegs getrennt werden von denen für andere Ressorts. Wenn bei diesem System die Überschüsse der Eisenbahnverwaltung auch noch zu allgemeinen Staatsausgaben verwendet werden, so entsteht die Gefahr, daß dauernde Staatsausgaben auf die schwankenden Überschüsse der Eisenbahnen aufgebaut werden, und daß die Eisenbahnverwaltung von der allgemeinen Finanzverwaltung nicht die Mittel erhält, die notwendig sind, um das Unternehmen dauernd allen billigen Anforderungen des Wirtschaftslebens gewachsen bleiben zu lassen. In allen Ländern, in denen die Überschüsse eines ausgebildeten Staatsbahnsystems einen wesentlichen Einfluß auf den Staatshaushalt ausüben, macht sich deshalb das Bestreben bemerkbar, die Höhe der Eisenbahnüberschüsse, die zu allgemeinen Staatszwecken verwendet werden dürfen, zu begrenzen, die Überschüsse aber, die diese Grenze übersteigen, für Zwecke der Eisenbahnverwaltung zu verwenden und so die Finanzwirtschaft der Staatsbahnen von der allgemeinen Finanzwirtschaft des Staates unabhängiger zu machen. Gleichzeitig mit der Begrenzung der von den Staatsbahnen zu den allgemeinen Staatslasten zu liefernden Beiträge wird häufig die Bildung eines Ausgleichfonds angeordnet. Der Ausgleichfonds soll Sicherheit dafür geben, daß auch in Jahren, in denen der Staatsbahnbetrieb entweder keine oder doch zu geringe Überschüsse ergibt, auf die Beiträge der Eisenbahnverwaltung gerechnet werden kann und daß auch der Eisenbahnverwaltung die Mittel zur Verfügung gestellt werden können, die ihr sowohl zur Deckung der Betriebskosten als auch zur Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals fehlen.

Sehr deutlich zeigt sich diese Entwicklung in Preußen. Die Höhe der Überschüsse, die zu allgemeinen Staatsausgaben verwendet werden dürfen, war früher unbegrenzt. Seit 1910 ist sie zunächst für 5 Jahre auf 2·10% des statistischen Anlagekapitals festgelegt. Gleichzeitig wurde der Staatsbahnverwaltung für Zwecke des Extraordinariums (erhebliche Erweiterungen bestehender Anlagen) der Betrag von jährlich mindestens 1·15% des Anlagekapitals zugesichert. Hiernach noch verbleibende Überschüsse fließen in einen Ausgleichfonds (s. Ausgleichfonds).

Auch in anderen Ländern ist das Bestreben zu beobachten, Staatsfinanzen und Staatsbahnfinanzen voneinander zu trennen. Am vollständigsten ist die Trennung in der Schweiz und in Italien durchgeführt worden.

Die Schweizer Bundesbahnen sind sogleich beim Rückkauf der Privatbahnen durch den Bund mit weitestgehender Finanzautonomie ausgestaltet worden. Anleihen, die für die Bundesbahnen aufgenommen werden, werden als Bundesbahnanleihen bezeichnet und der Anleihe- und Schuldendienst wird von den

Bundesbahnen besorgt. Budget und Bilanz werden von den Bundesbahnen selbständig aufgestellt. Dabei ziehen die Bundesbahnen von den Betriebseinnahmen selbständig die für Ausgaben notwendigen Beträge ab und ermitteln hiernach auch Gewinn und Verlust selbständig. Überschüsse der Bundesbahnen können nach gesetzlicher Vorschrift niemals zu allgemeinen Bundeszwecken verwendet werden. Sie sollen vielmehr nach Abzug der für Verzinsung und Tilgung der Bundesbahnschulden und der für den Reservefonds nötigen Beträge nur „im Interesse der Bundesbahnen zur Hebung und Erleichterung des Verkehrs, insbesondere zur Herabsetzung der Personen- und Gütertarife und zur Erweiterung des schweizerischen Eisenbahnnetzes" gebraucht werden. Bei diesem System der Finanzwirtschaft stellt sich die Bundesbahnverwaltung als eine selbständige Eisenbahnverwaltung für Rechnung des Bundes dar.

Auch Italien hat die Finanzwirtschaft seiner Staatsbahnen autonom gestaltet. Die Finanzwirtschaft der Staatsbahnen erstreckt sich hier aber nur auf den Betrieb der ihr überwiesenen Staatsbahnen. Das ganze Finanzgebaren beim Bau neuer Linien ebenso wie der Anleihe- und Schuldendienst für die der Staatsbahnverwaltung im Jahre 1905 zum Betriebe überwiesenen Linien wird von dem Schatzminister besorgt. Innerhalb ihres Verwaltungsbereichs ist die Finanzwirtschaft der Staatsbahn mit voller Autonomie ausgestaltet. Diese gründet sich auf den gesetzlich festgelegten Grundsatz, daß die Staatsbahnverwaltung ihre Ausgaben deckt, indem sie die erforderlichen Summen aus ihren Einnahmen entnimmt. Die Finanzwirtschaft der italienischen Staatsbahnen unterscheidet sich dadurch wesentlich von der der Schweizer Bundesbahnen, daß die Überschüsse an den Staatsschatz abgeliefert werden müssen. Die Höhe der Überschüsse ist gesetzlich nicht begrenzt. Sie werden von der Aufsichtsbehörde der Staatsbahnverwaltung und dem Schatzminister jährlich festgelegt. Dieser Umstand macht die Finanzautonomie der Staatsbahnen praktisch unwirksam, weil die Staatsbahnverwaltung in erster Linie die von ihr verlangten Überschüsse herauswirtschaften und nach diesem Gesichtspunkt bei Bemessung ihrer Ausgaben sich einrichten muß. Aber auch in Italien kann die Aufsichtsbehörde, der Minister der öffentlichen Arbeiten ebensowenig wie in der Schweiz das Eisenbahndepartement selbständig Änderungen in dem von der Eisenbahnverwaltung aufgestellten Budget vornehmen. Änderungen, die von der Aufsichtsbehörde gewünscht werden, kann die Aufsichtsbehörde in beiden Ländern nur bei dem Parlament beantragen. Dieses hat zu entscheiden, ob es Abänderungsanträge der Aufsichtsbehörde, die rechtlich nicht anders zu behandeln sind wie Anträge von Parlamentsmitgliedern, genehmigen oder ablehnen will.

Das Kapital für den Bau neuer Staatsbahnlinien kann im Wege der Anleihe beschafft werden. Näheres hierüber siehe „Anlagekapital" und „Anleihen". Eine besonders umstrittene Frage ist die, in welchem Umfang die Ausgaben für erhebliche Erweiterungen bestehender Anlagen aus den Jahresüberschüssen, im Extraordinarium des Haushaltsplanes oder aus Anleihenmittel bestritten werden sollen. Die Regelung dieser Angelegenheit ist in den einzelnen Ländern sehr verschieden.

In Preußen werden nur solche Ergänzungen vorhandener Anlagen, die mehr als 100.000 M. kosten, in das Extraordinarium aufgenommen, Ergänzungen von geringem Wert erscheinen unter den ordentlichen Ausgaben. Weil sowohl die Aufwendungen, die mit Mitteln des Extraordinariums bestritten werden, als auch die mit Anleihenmitteln gemachten dem Anlagekapital zuwachsen, wird es vor allem eine Frage der Finanzpolitik sein, wie bei den erheblichen Ergänzungen und Erweiterungen im Einzelwert von mehr als 100.000 M. zu verfahren ist. Zurzeit werden in Preußen aus Anleihen bestritten: Die Ausgaben für den Bau neuer Bahnen, für die Anlage zweiter und weiterer Gleise bestehender Eisenbahnen, für die Vermehrung der Fahrzeuge der bestehenden Bahnen und für den Übergang zum Hauptbahnbetrieb auf bisherigen Nebenbahnen.

Bei den österreichischen Staatsbahnen werden zum Teil auch Ersatznachschaffungen und Herstellungen als außerordentliche Aufwendungen behandelt und die Kosten derselben aus Anlehen bestritten.

In der Schweiz (Rechnungsges. vom 27. März 1896) dürfen nach Eröffnung des Betriebs Kosten der Ergänzungs- und Neuanlagen oder der Anschaffung von Betriebsmaterial dem Baukonto nur belastet werden, wenn dadurch eine Vermehrung oder wesentliche Verbesserung der bestehenden Anlagen und Einrichtungen im Interesse des Betriebs erzielt wird. Ausgaben für die Verbesserung oder Verstärkung des Oberbaues dürfen dem Baukonto nicht angelastet werden.

Weil der Ertrag jedes Eisenbahnunternehmens erheblichen Schwankungen ausgesetzt ist, müssen Einrichtungen getroffen werden, die einen gewissen Ausgleich zwischen guten und schlechten Jahren ermöglichen. Die bei Privatbahnen zu diesem Zwecke geführten Fonds (Erneuerungs- und Reservefonds, s. d.) sind bei den meisten Staatsbahnen nicht vorhanden. Nur bei den Schweizer Bundesbahnen wird nach den gleichen Vorschriften, wie früher bei den Privatbahnen, nicht nur ein Erneuerungs- sondern auch ein Reservefonds gebildet. Die italienischen Staatsbahnen sammeln einen Reservefonds an. Bei deutschen Bahnen

ist die oben erwähnte Einrichtung eines Ausgleichfonds vielfach üblich.

Über Abschreibungen und Tilgung des Anlagekapitals siehe unter „Anleihen".

b) Privatbahnen. Das Finanzwesen der Privatbahnen hat die äußeren Formen, die bei Handelsgesellschaften üblich sind. Die meisten Privatbahnen sind Aktiengesellschaften, und als solche den für diese bestehenden gesetzlichen Vorschriften unterworfen. Außerdem bestehen noch besondere gesetzliche und Konzessionsvorschriften über das Finanz- und Rechnungswesen von Eisenbahngesellschaften.

Der bei Staatsbahnen übliche Haushaltplan fehlt in der Regel bei den Privatbahnen. Indessen stellen einige Privatbahnen einen besonderen Bauplan für jedes Jahr auf, der eine Art Baubudget bildet. Das Ergebnis der Finanzwirtschaft eines Jahres wird in einer Gewinn- und Verlustrechnung und einer Bilanz dargestellt. Die Jahresrechnung der Privatbahnen stellt so eine Betriebs- und Vermögensrechnung dar, während die meisten Staatsbahnen (ausgenommen die Italienischen Staatsbahnen und die schweizerischen Bundesbahnen) nur eine Betriebsrechnung geben.

Die Finanzwirtschaft der Privatbahnen unterliegt meist der staatlichen Aufsicht, insbesondere dann, wenn der Staat an dem finanziellen Ergebnis der Privatbahnen durch Zinsgarantien oder Übernahme von Aktien und Obligationen beteiligt ist.

Eine Privatbahn bringt in der Regel ihr Anlagekapital durch eigene und durch fremde Mittel zusammen. Eigene Mittel sind die Aktien, fremde die Obligationen. In welchem Verhältnisse die Höhe der eigenen zu den fremden Mitteln steht, hängt vor allem von dem Kredit der Eisenbahngesellschaft und der zu erwartenden Rentabilität des Betriebes ab. Läßt ein Eisenbahnunternehmen gute Erträge erwarten, so ist es für die Aktionäre vorteilhaft, einen möglichst großen Teil des Anlagekapitals durch Obligationen aufzubringen, weil die Obligationen nur einen festen Zinsbetrag erhalten und an dem darüber hinausgehenden Ertrage des Unternehmens nicht teilnehmen. Anderseits ist eine große Obligationsschuld für ein Eisenbahnunternehmen dann gefährlich, wenn die Erträge großen Schwankungen ausgesetzt sind und wenn der Ertrag unter den Betrag sinkt, der für die Verzinsung der Obligationen notwendig ist.

Der Aufgabe der Substanzerhaltung werden die Privatbahnen dadurch gerecht, daß sie entweder einen Erneuerungsfonds ansammeln (s. d.) oder daß in der Bilanz Abschreibungen von den als Aktiva gebuchten Anlagenkonten vorgenommen werden. Werden die Anleiheschulden nach einem festen Plan getilgt, so können die Abschreibungen entsprechend niedriger gehalten werden (s. Anleihen).

Um das Unternehmen gegen die Schwankungen in dem Ertrage zu sichern, pflegen die Privatbahnen Reservefonds zu bilden (s. d.).

Vgl. im übrigen besonders: Anlagekapital, Baukosten, Bauvergebung, Bausysteme, Betriebsetat, Betriebskapital, Betriebsökonomie, Bilanz, Buchführung, Eisenbahnschulden, Finanzordnung, Rechnungswesen.

Literatur: Sax, Die Verkehrsmittel in Volks- und Staatswirtschaft. Wien 1879. — v. der Leyen, Eisenbahnpolitik im Hw. d. St.-W. — Ad. Wagner, Finanzwissenschaft. 1889—1901. — Quaatz, Der preußische Eisenbahnetat im Arch. f. Ebw. 1910. — O. Föhlinger, Grundzüge des Eisenbahnwesens. Leipzig, 1903. — Hoff, Die Finanzpolitik der deutschen Eisenbahnen; Holtze, Etats-, Kassen- und Rechnungswesen. (Diese beiden Arbeiten in Das deutsche Eisenbahnwesen der Gegenwart. 2 Bde. Berlin 1911). — Dr. Max Huber, Einführung in das Budget-, Rechnungs- und Kassenwesen der österr. Staatsbahnen. Wien 1913.

Schapper.

Fink, Albert, geb. am 27. Oktober 1827 in Lauterbach (Hessen), erhielt seine Ausbildung als Ingenieur auf dem Polytechnikum in Darmstadt, wanderte 1849 nach Amerika aus, wo er bei dem Bau verschiedener Eisenbahnen beteiligt war, und namentlich im Brückenbau Hervorragendes leistete. Er war sodann 18 Jahre lang im Dienst der Louisville- und Nashville-Eisenbahn, zu deren Betriebsdirektor und Vizepräsidenten er sich allmählich emporarbeitete. In dieser Stellung machte er traurige Erfahrungen mit dem maßlosen und unvernünftigen Wettbewerbsbetrieb der dortigen Eisenbahnen, und nach vielen Bemühungen gelang es ihm, eine Verständigung unter etwa 25 der in Wettbewerb stehenden Eisenbahnen herbeizuführen und im Jahr 1875 den ersten größeren Eisenbahnverband (Pool) in den Vereinigten Staaten zu gründen, die Southern Railway and Steamship Association. Auf Bitten der Präsidenten der ostwestlichen Hauptbahnen machte er 1877 den Versuch, einen auf ähnlichen Grundsätzen beruhenden Verband zwischen diesen Bahnen zu stande zu bringen, und trat am 1. Juli 1877 an die Spitze dieses Verbands. Er hat dessen oberste Leitung nach Umbildung dieses Pools in einen dem Bundesgesetz vom 4. Februar 1887 entsprechenden Verband mit wechselndem Erfolg in Händen behalten und im Jahr 1889 aus Gesundheitsrücksichten niedergelegt. F. zog sich dann in das Privatleben zurück, machte weite Reisen, auch wiederholt nach Europa, und starb nach längerer Krankheit am 3. September 1897.

F. hat stets unter den Eisenbahnen und im Publikum hohes Ansehen genossen; seine großen Verdienste um Regelung des Verkehrs sind bahnbrechend gewesen und haben sich allgemeiner Anerkennung erfreut. Er wurde bei allen wichtigeren gesetzgeberischen Maßnahmen zugezogen.

Literatur: Vgl. u. a. F.'s Aussagen vor dem Hepburn Committee, stenogr. Berichte S. 481 ff.; vor dem Ausschuß des Senats für Arbeit und Erziehung am 17. September 1883; vor dem Handelsausschuß. des Repräsentantenhauses am 26. Januar 1884; vor dem Senat Select Committee on Interstate Commerce am 21. Mai 1885; Report upon the Adjustment of railroad transportation rates, New York 1882; Relative cost of carload and less than carload shipments and its bearing upon freight classification, New York 1889. *v. der Leyen.*

Fink, Pius, geb. 5. März 1832 zu Sulzberg (Vorarlberg), gest. 16. September 1874 zu Wien.

Nach vollendeten Studien und darauf folgender praktischer Verwendung in der Siglschen Maschinenfabrik in Wiener-Neustadt wurde F. im Jahre 1850 Assistent für Mechanik und Maschinenlehre am polytechnischen Institut zu Wien. 1859 trat F. in den Dienst der österreichischen Staatseisenbahngesellschaft, woselbst er unter Leitung Engerths die Lokomotive „Steyerdorf" entwarf. Die äußerst sinnreiche Kuppelung der Achsen dieser Lokomotive rührt von F. her. F. hat mannigfache Verbesserungen an Fahrbetriebsmitteln und auch eine Dampfschiebersteuerung für Vor- und Rückgang mit einem Exzenter entworfen, die bei einigen Dampfschiffen mit Vorteil in Verwendung kam.

Finnländische Eisenbahnen. Inhalt: *A.* Staatsbahnen. I. Geschichte. II. Länge und technische Anlage. III. Anlagekapital. IV. Betriebsmittel. V. Verkehr. VI. Betriebsergebnisse. VII. Tarifwesen. VIII. Organisation und Personal. – *B.* Privatbahnen. 1. Normalspurige. 2. Schmalspurige.

Bei der Sonderstellung Finnlands im russischen Reiche und den eigenartigen Verhältnissen des Landes entwickelte sich auch das Eisenbahnwesen daselbst wesentlich anders als im übrigen Rußland. Bemerkenswert ist insbesondere, daß in dem Großfürstentume die Eisenbahnen von Anfang an fast ausschließlich vom Staate gebaut und betrieben wurden.

A. Staatsbahnen.

I. Geschichte. Die finnländischen Staatsbahnen (Suome Valtionrautatiet – Finska Statsjärnvägarna) bestehen aus 12 Bahngruppen.

a) Helsingfors-Tavastehus-St.-Petersburg-Eisenbahn. Als Kaiser Alexander II. im Monat März 1856 Helsingfors, Finnlands Hauptstadt, besuchte, ordnete er die Niedersetzung eines Ausschusses unter Vorsitz des damaligen Generalgouverneurs Grafen Berg an, der die erforderlichen Maßnahmen zu prüfen hatte, um Verbindungen mit Kanälen und Eisenbahnen zwischen den inneren Teilen des Landes einerseits und den finnischen Seehäfen sowie der Hauptstadt des Kaisertums anderseits herzustellen. Nun entspann sich eine heftige Zeitungsfehde gegen die Gegner des neuen Verkehrsmittels, die hauptsächlich geltend machten, daß in einem so wasserreichen Lande wie Finnland, die Kanäle eine wichtigere Rolle zu spielen hätten als die Eisenbahnen. Auch gegen die Führung der Bahn Helsingfors-Tavastehus machte sich eine starke Opposition geltend, die sich eher für eine Bahn Petersburg-Åbo mit Abzweigung nach Helsingfors aussprach. Schließlich siegten die Anhänger der Tavastehusstrecke. Am 4. März 1857 wurde ein kaiserl. Reskript erlassen, durch das der Bau einer Eisenbahn Helsingfors-Tavastehus mit finnischen Staatsgeldern dekretiert wurde. Diese 107 *km* lange Strecke, die erste Bahn im Lande, wurde am 17. März 1862 eröffnet und im folgenden Jahre die etwa 3 *km* lange Zweigbahn nach dem Hafen Sörnäs fertiggestellt. Die Kosten für diese Bahn betrugen $14^1/_2$ Millionen Finnische Mark[1] oder gegen 133.000 Fr. für 1 *km*, d. i. etwa 60% mehr als vorgesehen war. An Stelle der anfänglichen Begeisterung trat eine tiefe Mißstimmung, die lange Jahre die Fortentwicklung des Eisenbahnnetzes hinderte, zumal auch die Betriebsergebnisse höchst ungünstig waren. Erst Ende der Sechzigerjahre wurde auch der Plan einer Verbindung der Hauptstadt Helsingfors mit St. Petersburg durch eine Eisenbahn verwirklicht, während bisher nur eine Schiffsverbindung zwischen den genannten Städten bestanden hatte. Der Bau wurde fast gleichzeitig von Riihimäki an der schon bestehenden Linie in östlicher Richtung und von St. Petersburg aus in westlicher Richtung begonnen. Die 59 *km* lange Linie Riihimäki-Lahti wurde im Jahre 1869 eröffnet. Im folgenden Jahre war der Ausbau der Linie St. Petersburg-Riihimäki vollendet. Die Teilstrecke St. Petersburg-Wiborg (129 *km*) wurde am 1. Februar 1870, das letzte Stück Wiborg-Lahti (183 *km*) am 30. August 1870 dem Verkehr übergeben.

Von der Linie Helsingfors-St. Petersburg liegen 32 *km* (die Strecke Walkeasaari-St. Petersburg) auf russischem Gebiet.

Zum Baue dieser Bahn gewährte der damalige Kaiser von Rußland aus den Einkünften des Reichs einen Zuschuß von 2·5

[1] 1 Finnische Mark = 1 Franc, 1 Penni = 1 Centime.

Millionen R. unter der Bedingung, daß ein Dritteil des Reinertrags an den Reichschatz abzuführen sei. 1882 wurde dieser Zuschuß im Wege der Aufnahme einer neuen Anleihe rückgezahlt.

Einige zu dieser Bahngruppe gehörende Hafenbahnen (Helsingfors, Wiborg und Vesijärvi-Lahti) wurden später gebaut. Eine Zweigbahn Simola-Willmanstrand (19 *km*) wurde im Jahre 1885 ausgeführt.

b) Hangö-Hyvinkää-Eisenbahn, ehemals Privatbahn, verbindet Hangö, den größten Winterhafen des Landes, mit Hyvinkää an der Linie Helsingfors-Tavastehus. Die Bahn wurde am 8. Oktober 1873 dem Betrieb übergeben. Im Jahre 1875 sah sich die Regierung infolge des Baues der Konkurrenzstrecke St. Petersburg-Reval und mit Rücksicht auf die Führung der Bahn durch ganz unbebautes Gebiet gezwungen, die Bahn, die keinen Durchgangsverkehr erlangte und auch nur einen sehr geringen Lokalverkehr aufwies, zu erwerben.

c) Åbo-Tammerfors-Tavastehus-Eisenbahn. Diese Bahn geht zunächst von dem bedeutenden Hafenplatz Åbo in nordöstlicher Richtung nach Toijala und zweigt hier einerseits nach Tammerfors und anderseits nach Tavastehus ab. Für diese Linien waren zunächst Konzessionen an Private erteilt worden. Nachdem jedoch die Konzessionäre außer stande waren, den Bau auszuführen, beschloß der Landtag, die Regierung zur Aufhebung der Konzessionen zu veranlassen und die Bahnen auf Staatskosten auszuführen. Die Bahn wurde am 22. Juni 1876 in Betrieb genommen. Sowohl in Åbo als Tammerfors wurden später Hafenbahnen gebaut.

d) Die Wasaeisenbahn führt von Tammerfors in nördlicher und nordwestlicher Richtung nach Seinäjoki und von hier weiter nach Nikolaistad (früher Wasa), wo später eine Hafenbahn nach Wasklot gebaut worden ist. Die Bahn wurde am 29. September 1883 dem Betrieb übergeben.

e) Die Uleåborgbahn führt von Seinäjoki, einer Station der Wasabahn, in nördlicher Richtung durch die Seestädte Gamla Karleby, Uleåborg und Kemi nach Torneå, der Grenzstadt gegen Schweden. Außer einer Zweigbahn nach Jakobstad (14 *km*) hat die Uleåborgbahn Hafenbahnen bei Gamla Karleby, Uleåborg und Kemi. Die Strecke bis Uleåborg wurde am 29. Oktober 1886, die Strecke Uleåborg-Torneå erst am 16. Oktober 1903 dem Betrieb übergeben.

Der Ausbau dieser Bahn hatte den Wunsch wachgerufen, einen Anschluß an das schwedische Bahnnetz zu schaffen. Von finnländischer Seite geschah nicht viel, um den Anschluß an Schweden zu erreichen, weil man sich kein günstiges Erträgnis versprach und wegen des Spurunterschieds jede Möglichkeit fehlte, zu einem direkten Wagenübergang zu gelangen. Da aber im Laufe der Jahre Schweden immer näher an die Grenze herankam, wuchs die Anzahl der Förderer des Anschlusses in Finnland und kam schließlich der Bau der Anschlußbahn nach Torneå (schwedische Grenze) zu stande.

f) Die Savolaksbahn verbindet die am Finnischen Meerbusen liegende Hafenstadt Kotka mit Kajana am Uleå-See. Von dieser Bahn, die die Hauptbahn Riihimäki-St. Petersburg bei der Station Kouvola kreuzt, wurde die Strecke Kouvola-Kuopio am 1. Oktober 1889, Kouvola-Kotka am 1. Oktober 1890, Kuopio-Iisalmi am 1. Juli 1902 und Iisalmi-Kajana am 16. Oktober 1904 eröffnet. Einige zu dieser Bahn gehörenden Zweig- und Hafenbahnen, wie z. B. die bei Iisvesi, Haapakoski, Kuopio, Otava, Kymi, Woikka, Iisalmi und Kajana, sind im Laufe der Jahre 1889 – 1907 gebaut worden.

g) Die Karelische Bahn ist die östlichste von der Hauptlinie Riihimäki-St. Petersburg in der Richtung nach Norden ausgehende Zweigbahn. Sie geht zunächst von Wiborg nach Sordavala am Ladogasee und sendet unterwegs Zweigbahnen nach Imatra und Nyslott aus. Von Sordavala geht die Bahn bis Lieksa und Nurmes bei dem See Pielisjärvi. Von den Teilstrecken dieser Bahn ist Wiborg-Antrea-Imatra am 1. November 1892, Antrea-Sordavala am 1. November 1893, Sordavala Joensuu am 5. November 1894, Joensuu-Lieksa am 10. September 1910 und Lieksa-Nurmes am 16. Oktober 1911 eröffnet worden. Von kleineren Zweig- und Hafenbahnen seien die bei Wärtsilä, Ruskeala, Sordavala und Wuoksenniska genannt.

h) Die Björneborgsbahn, die Tammerfors mit der Hafenstadt Björneborg verbindet, wurde am 4. November 1895 und die Hafenbahn bis Mäntyluoto am 1. November 1899 dem Betriebe übergeben.

i) Jyväskylä-Eisenbahn. Eine von der Station Haapamäki der Wasabahn in östlicher Richtung bis Jyväskylä und weiter nach Suolahti am Keitele-See führende Bahn wurde am 1. November 1897 bis Jyväskylä und am 1. November 1898 bis Suolahti eröffnet.

k) Die Helsingfors-Åbo-Eisenbahn geht in westlicher Richtung von Helsingfors aus, zieht in nicht weiter Entfernung von der

Küste bis Station Karis der Hangöbahn hin und weiter nach Åbo. Die Strecke Åbo-Karis wurde am 1. November 1899, Helsingfors-Karis am 1. September 1903 dem Verkehr übergeben.

Nach hartem Kampfe beschloß der Landtag 1894 den Bau der normalspurigen Bahn Åbo bis zum Kreuzungspunkt der Hangöbahn und 1897 den Bau der Fortsetzung Helsingfors-Karis.

l) Nyslott-Eisenbahn; eine von der Station Elisenvaara auf der Karelischen Bahn nach der Stadt Nyslott führende Zweiglinie wurde am 1. Februar 1908 eröffnet.

m) Rovaniemi-Eisenbahn, am 16. Oktober 1909 eröffnet, die nördlichste Linie des finnländischen Bahnnetzes, verbindet die an der Uleåborgsbahn liegende Stadt Kemi mit Rovaniemi am Kemifluß. Die Bahn erstreckt sich bis zum Polarkreis.

II. Länge und technische Anlage. Die Betriebslänge der Finnländischen Staatsbahnen betrug Ende 1910 3355·54 *km*; davon entfallen auf

	km
Helsingfors-Tavastehus-St. Petersburg-Eisenbahn	524·27
Hangö-Eisenbahn	153·60
Åbo-Tammerfors-Tavastehus-Eisenbahn	211·61
Wasa-Eisenbahn	313·28
Uleåborg-Eisenbahn	491·98
Savolaks-Eisenbahn	528·13
Karelische Eisenbahn	466·85
Björneborg-Eisenbahn	158·68
Jyväskylä-Eisenbahn	119·84
Helsingfors-Åbo-Eisenbahn . .	195·56
Nyslott-Eisenbahn	81·76
Rovaniemi-Eisenbahn	109·98
Zusammen . . .	3355·54 *km*

Die Betriebslänge war Ende der unten genannten Jahre folgende:

Jahr	*km*	Jahr	*km*	Jahr	*km*
1862	107	1883	1162	1900	2650
1870	485	1890	1876	1905	3046
1876	855	1895	2390	1910	3356

Von der Betriebslänge der Staatsbahnen kommen Ende 1910 auf 10.000 Einwohner 10·69 *km* (einschl. Privatbahnen 11·68 *km*). Auf 100 km^2 Fläche 0·91 *km*.

Die gesamte Gleislänge betrug Ende 1910 4568·15 *km*.

Die technische Anlage erfolgte zunächst vielfach in unzulänglicher Weise und ergab sich mit zunehmender Entwicklung des Verkehrs die Notwendigkeit einer Ausgestaltung. Die Kosten derselben beliefen sich bis Ende 1910 auf etwa 142 Mill. Fr. Mit Rücksicht auf das ungünstige finanzielle Ergebnis der Staatsbahnen wird schon seit längerer Zeit die Verwendung der Wasserkräfte des Landes für den elektrischen Betrieb der Staatsbahnen studiert.

Die Staatsbahnen sind alle, mit Ausnahme der doppelgleisigen Strecken Helsingfors-Riihimäki und Wiborg-St. Petersburg (zusammen 200 *km*) eingleisig. Die Spurweite ist 1·524 *m* (5 Fuß englisch). Die Frage der Spurweite bildete in Finnland wiederholt den Gegenstand lebhaftester Erörterungen. Als sich der Landtag 1867 mit dem Studium der Bahn Helsingfors-St. Petersburg und mit den Mitteln für tunlichste Herabminderung der Anlagekosten befaßte, lenkte sich die Aufmerksamkeit auf die in Elsaß-Lothringen und Norwegen gebauten Schmalspurbahnen. Schließlich siegten die Freunde der russischen Normalspur (1·524 *m*). Im Jahre 1878 wurde vom Landtag beschlossen, auch in Zukunft die Vollspur mit leichtem Oberbau beizubehalten. Im Jahre 1891 wurde die Frage der Schmalspur neuerdings aufgeworfen und schlugen ihre Anhänger vor, nicht nur die Linie nach Jyväskylä, sondern alle Binnenstrecken schmalspurig zu bauen und so ein besonderes inneres Netz zu bilden. Der Landtag betraute einen Ausschuß mit dem Studium der Frage. Dieser sprach sich im Jahre 1894 für die Spur von 1 *m* aus, trotzdem der Kostenpreis bei Vollspur sich nur um 8 % höher als bei Schmalspurbahnen stellt. Die Regierung entschied sich jedoch für die Vollspur.

Auf 4424·49 *km* der Gesamtgleise sind Stahlschienen und auf 143·63 *km* Eisenschienen auf Holzschwellen gelegt. Von der Betriebslänge liegen in der Wagrechten 747·39 *km* (= 22·27 %), in der Steigung 2608·13 *km*. Die größte Steigung beträgt 21 bis 30 ‰ (0·29 *km*), der kleinste Krümmungshalbmesser auf freier Strecke 300 *m*.

III. Anlagekapital. Das ursprüngliche Anlagekapital der Staatsbahnen betrug Ende 1910 260,384.000 Fr. oder 79.600 Fr. für 1 *km* und mit den Kosten der Erweiterungen Ende 1910 402,701.000 Fr. oder 120.000 Fr. für 1 *km*.

Das Anlagekapital betrug

im Jahre	im ganzen	für 1 Bahnkilometer
	Francs	
1870	42,220.000	87.000
1876	77,800.000	91.000
1883	97,204.000	83.800
1890	143,159.000	76.300
1895	192,548.000	80.500
1900	250,780.000	94.600
1905	330,241.000	108.400
1910	402,701.000	120.000

IV. Betriebsmittel. An Betriebsmitteln besaßen die Bahnen Ende 1910 500 Lokomotiven, 1114 Personenwagen mit 2716 Achsen und 14.149 Güterwagen mit 28.687 Achsen. Die Anzahl der Personenwagenplätze betrug 37759, die Ladungsfähigkeit der Güterwagen 148.733 *t*.

In den Jahren 1906 – 1910 haben die Lokomotiven durchschnittlich 90 Lokomotivkilometer für den Tag (24 Stunden) und eine Lokomotive geleistet.

Die entsprechende Leistung der Personenwagen war 166 und der Güterwagen 31 Wagenkilometer für den Tag (24 Stunden) und einen Wagen.

V. Verkehr. Im Jahre 1910 wurden 14,462.769 Personen befördert. Hiervon entfallen auf die 1. Klasse 47.380, auf die 2. Klasse 1,277.198, auf die 3. Klasse 12,981.827; außerdem wurden 156.364 Personen zu ermäßigten Sätzen befördert.

Da die Einwohneranzahl in Finnland Ende 1910 3,120.264 betrug, entspricht die oben genannte Anzahl Reisender 4·6 Reisen für den Einwohner.

Insgesamt wurden 554,928.000 Personenkilometer zurückgelegt. Die Einnahmen aus dem Personenverkehr betrugen im Jahre 1910 19,100.652 Fr.

An Gütern wurden 1910 3,839.700 *t* befördert (3,809.500 *t* Frachtgut und 30.200 *t* Eilgut), die Güter legten 462,000.000 *tkm* zurück.

Die Einnahmen aus dem Güterverkehr betrugen 24,084.000 Fr.

Von dem Gesamtgewicht der von den Staatsbahnstationen abgesandten Güter waren 84·9% Wagenladungen und 15·1% Stückgut.

Der bedeutendste Transportartikel ist Holz, dessen Gewicht 47·7% von dem Gesamtgewicht der beförderten Güter betrug.

VI. Betriebsergebnisse. Die nachstehende Zusammenstellung gibt einen Überblick über die Hauptbetriebsergebnisse der Finnländischen Staatsbahnen in den Jahren 1910 und 1911.

		1910	1911
Mittlere Betriebslänge . . .	*km*	3.284	3.372
Auf 1 *km* kommen:			
an Anlagekapital	Fr.	120.000	120.700
„ Zugkilometer	Anz.	4.067	4.098
„ Personenkilometer . .	„	168.979	176.124
„ Gütertonnenkilometer (Eil- und Frachtgut) .	*tkm*	140.684	165.458
„ Einnahmen	Fr.	13.478	14.846
u. zw.:			
a) im Personenverkehr .	„	5.933	6.184
b) „ Güterverkehr . .	„	7.321	8.348
Ausgaben	„	11.113	10.902
Überschuß	„	2.365	3.944
Betriebskoeffizient	%	82·5	73·4
Durchschnittsertrag:			
für 1 Personenkilometer .	Cts.	3·4	3·4
„ 1 Gütertonnenkilom.	„	5·3	5·1
Durchschnittliche Fahrt:			
einer Person	*km*	38·37	30·13
„ Gütertonne	„	119·37	128·79
Durchschnittliche Ausnutzung:			
der Personenwagenplätze	%	25·18	26·06
„ Tragfähigkeit der Güterwagen	„	28·19	–

VII. Tarifwesen. Die gegenwärtig gültigen Tarife wurden am 1. Mai 1897 eingeführt.

Die Personenfahrpreise werden folgenderweise berechnet:

Der Grundpreis beträgt für 1 *km* 3·6, 5·4 und 9 Penni (= Centimes) in der 3., 2. und 1. Wagenklasse. Für Entfernungen über 50 – 800 *km* wird eine mit der Entfernung steigende Ermäßigung in der Weise gewährt, daß das Rabattprozent $^1/_{20}$ (5%) der Kilometerzahl ausmacht. Für den Teil der Entfernung, der 800 *km* übersteigt, beträgt der Preis 0·5, 0·75 und 1·25 Penni für 1 *km* in der 3., 2. und 1. Klasse. Auf Abonnementbillets (20 Reisen), Zeitkarten (Gültigkeit 1 – 12 Monate), Arbeiterkarten und Fahrkarten im Vorortsverkehr werden Ermäßigungen gewährt. Die Ermäßigung für Rückfahrkarten wurde im Jahre 1907 aufgehoben. Gepäck wird bis 25 *kg* frei befördert. Für jeden Gepäckschein wird eine Ausfertigungsgebühr von 25 Penni erhoben.

Der Gütertarif umfaßt 6 Klassen. Für Frachtgüter (mit Ausnahme von Brennholz) wird die Fracht für 100 *kg* und 1 *km* wie folgt berechnet: 1. Klasse 2 Penni, 2. Klasse 1·5 Penni, 3. Klasse 1 Penni, 4. Klasse 0·85 Penni, 5. und 6. Klasse 0·63 Penni.

In den Klassen 1 – 4 wird bei Sendungen von 2000 – 6000 *kg* eine Frachtermäßigung von 10% und bei Sendungen von wenigstens 6000 *kg* eine Ermäßigung von 25% gewährt. Die zu den Klassen 5 und 6 gehörenden Güter müssen in Sendungen von wenigstens 6000 *kg* befördert werden, sonst kommt die 4. Klasse zur Anwendung.

Für größere Entfernungen (über 400 *km*) werden Ermäßigungen bis zu 70% berechnet.

Für Eilgüter wird mit einigen Ausnahmen die Fracht der 1. Klasse mit 50% Zuschlag berechnet.

Für Durchfuhr- und Ausfuhrgüter sowie für Beförderung von Brennholz, Milch, Butter, lebenden Tieren, Fahrzeugen, Paketen u. s. w. bestehen besondere Tarife.

VIII. Organisation und Personal. Die finnländischen Staatsbahnen werden von einer dem Ökonomiedepartement des kais. Senats

für Finnland und der Kommunikationsexpedition desselben unterstellten Generaldirektion in Helsingfors verwaltet. Sie besteht aus einem Generaldirektor als höchstem Chef und vier Direktoren, zugleich Vorständen der Bureau- (allgemeine Verwaltung), Betriebs-, Maschinen- und Bauabteilung. Die Bahnen sind in 4 Bezirke eingeteilt mit Bezirksdirektionen in Helsingfors, St. Petersburg, Wiborg und Nikolaistad.

Die Staatsbahnen beschäftigten 1910 8936 Beamte und 6243 Taglöhner, im ganzen ein Personal von 15.179 Köpfen. Von dem etatsmäßigen Personal kommen auf die allgemeine Verwaltung 391, auf die Verkehrs- und Betriebsverwaltung 4859, auf die Maschinenverwaltung 1978 und auf die Bauverwaltung 1708 Personen.

Die Besoldung des Personals nahm 1910 den Betrag von 24,657.000 Fr. in Anspruch, wovon 18,168.000 Fr. auf die fest Angestellten und 6,489.000 Fr. auf die Taglöhner entfielen.

B. Privatbahnen.

Die Privatbahnen in Finnland sind im Vergleich mit den Staatsbahnen von geringer Bedeutung. Ihr Verkehr dient hauptsächlich lokalen Bedürfnissen. Sowohl das für die Staatsbahnen gültige Betriebsreglement als die Tarife sind mit einigen Ausnahmen auch für die Privatbahnen maßgebend.

Ende 1910 standen folgende Privatbahnen mit einer Gesamtlänge von 307 *km* im Betrieb:

1. Normalspurige (1·524 *m*). Borgå-Eisenbahn 33·13 *km*, eröffnet 1874, verbindet die Stadt Borgå mit der Station Kerava der Helsingfors-Tavastehus-St.-Petersburg-Eisenbahn.

Raumo-Eisenbahn, 48·59 *km*, eröffnet 1897, verbindet die Stadt Raumo mit der Station Peipohja der Björneborg-Eisenbahn.

Fredrikshamn-Eisenbahn, 27·52 *km*, eröffnet 1899, verbindet die Stadt Fredrikshamn mit der Station Inkeroinen auf Savolaks-Eisenbahn.

Brahestad-Eisenbahn, 33·61 *km*, eröffnet 1899, verbindet die Stadt Brahestad mit der Station Lappi auf Uleåborg-Eisenbahn.

2. Schmalspurige. Fiskars-Eisenbahn, Spurweite 0·75 *m*, 3·59 *km*, eröffnet 1891, geht von der Helsingfors-Åbo-Eisenbahn aus.

Jokkis-Eisenbahn, Spurweite 0·75 *m*, 22·40 *km*, eröffnet 1898, verbindet Forssa mit Åbo-Tammerfors-Tavastehus-Eisenbahn.

Mäntta-Eisenbahn, Spurweite 0·60 *m*, 7·79 *km*, eröffnet 1897, an der Wasabahn.

Nykarleby-Eisenbahn, Spurweite 0·60 *m*, 12·45 *km*, eröffnet 1899, verbindet die Stadt Nykarleby mit der Uleåborgbahn.

Äänekoski-Eisenbahn, Spurweite 0·75 *m*, 9 *km*, eröffnet 1900, an der Jyväskylä-Bahn.

Karhula-Eisenbahn, Spurweite 0·785 *m*, 7·33 *km*, eröffnet 1900, an der Savolaks-Bahn.

Lovisa-Eisenbahn, Spurweite 0·75 *m*, 81·74 *km*, eröffnet 1900, verbindet die Stadt Lovisa mit der Station Lahti an der Helsingfors-St.-Petersburg-Bahn.

Hyvinkää-Nääs-Eisenbahn, Spurweite 0·75 *m*, 14·50 *km*, geht von der Station Hyvinkää auf die Helsingfors-St.-Petersburg-Bahn aus.

Karjalankoski-Eisenbahn, Spurweite 0·60 *m*, 3·50 *km*, eröffnet 1905, ohne Verbindung mit der Staatsbahn.

Literatur: Les chemins de fer de l'Etat du Grand-Duché de Finlande, Aperçu publié par la Direction à l'occasion de l'exposition universelle de Paris 1900. Helsingfors 1900. – Finska Statsjärnvägarne 1862–1912, historisk-teknisk-ekonomisk beskrifning. Helsingfors 1912. – Suomen Valtionrautatiet 1862–1912, historiallis-teknillis-taloudellinen kertomus. Helsinki 1912. – Suomenmaan Virallinen Tilasto, XX Rautatietilasto, Suomen Rautatiehallitukseu kertomus. – Bidrag till Finlands officiella statistik, XX Järnvägs-Statistik, Järnvägsstyrelsens i Finland berättelse (Jahresbericht der finnländischen Eisenbahnverwaltung, herausgegeben seit dem Jahre 1871).

Lüchou.

Firma *(firm; raison, firma; ragione).* Nach den handelsrechtlichen Bestimmungen gilt übereinstimmend auch jede Privateisenbahn als Kaufmann und muß deshalb eine Firma haben.

Die Firmen der Privatbahnen sind in der Regel Sachfirmen und enthalten meist Hinweise auf die geographische Lage der Bahnen, so auf die Endpunkte der Bahnen (Lübeck-Büchener, Aussig-Teplitzer, Kaschau-Oderberger Eisenbahn), auf die geographische Hauptrichtung, in der die Bahnlinie verläuft (Südbahngesellschaft, Compagnie des chemins de fer de l'Est, Great Northern Ry, Russische Südwestbahnen), auf das von der Bahn durchzogene Land (Westfälische Landeseisenbahn, Andalusische Eisenbahn, Sardinische Eisenbahnen), auf Flüsse (Wolga-Don-Eisenbahn, Main-Neckarbahn – jetzt verstaatlicht), auf Gebirge (Arlberg-, Gotthard-, Jura-, Simplonbahn), auf Meere (Gesellschaft der Mittelmeerbahnen), zu denen die Bahn in geographischer Beziehung steht. Früher nahmen die Privatbahnen vielfach auch die Namen von Mitgliedern der Herrscherfamilien ihres Landes in ihre F. auf (Franz Joseph-Bahn, Kaiserin Elisabethbahn, Friedrich Franz-Bahn, Victor Emanuel-Bahn).

Verstaatlichte Privateisenbahnen werden im gewöhnlichen Sprachgebrauch häufig noch lange Zeit nach der Verstaatlichung mit der früheren Privatbahnfirma bezeichnet.

In Rußland haben die verstaatlichten Privatbahnen zumeist die frühere F. beibehalten (z. B. Direktion der Russischen Südwestbahnen). In ähnlicher Weise hat man auch in Österreich der amtlichen Bezeichnung verstaatlichter Bahnen die frühere F. zu grunde gelegt (z. B. k. k. Nordbahndirektion, k. k. Direktion für die Linien der Staatseisenbahngesellschaft, k. k. Nordwestbahndirektion u. s. w.); s. auch Eisenbahnbehörden. *Matibel.*

Fischer Franz, Edler von Röslerstamm, geboren 5. Mai 1819 in Nixdorf in Böhmen, gestorben 13. Dezember 1907 in Brunn am Gebirge bei Wien, war ein um die Verbesserung der Bauart der Eisenbahn-Fahrzeuge hochverdienter Ingenieur.

In der Maschinenfabrik der Wien – Gloggnitzer Bahn half er mit beim Baue der ersten 1841 dort hergestellten Lokomotive. Im Jahre 1844 wurde er bei der damaligen Zentralleitung der k. k. österr. Staatsbahnen angestellt, später war er bei der österr.-ung. Staatseisenbahngesellschaft, bei der österr. Südbahn, von 1875 bis 1881 bei der Kaiserin Elisabeth-Westbahn tätig und trat nach deren Verstaatlichung wieder in Staatsdienste.

Bei dem Umstande, daß in der ersten Entwicklung des Eisenbahnwesens technische Veröffentlichungen nur wenig gepflegt wurden, ist es begreiflich, daß von manchen Eisenbahnen Neuerungen ersonnen wurden, die in anderen Staaten schon bekannt waren.

So erging es F. mit der durchgehenden Zugvorrichtung, auf die er 1847 ein österreichisches Patent bekam. In Einzelheiten wohl verschieden, war diese durchgehende Kupplung schon Ende der Dreißigerjahre an Wagen der Birmingham – Gloster Bahn in Verwendung. F. ließ das Patent nach einiger Zeit verfallen.

Auch die von ihm zuerst in Österreich eingeführte Schraubenkupplung war schon früher in England bekannt und wird Stephenson oder Booth die Priorität zugeschrieben.

Die bei den Semmeringpreisfahrten 1851 von ihm gemachten Erfahrungen verwendete er als Mitarbeiter Engerth's bei den Plänen, die die Grundlage für die bei Cockerill und Kessler gebauten ersten Engerth-Lokomotiven, 1853, abgaben.

Von den zahlreichen seinen Namen tragenden Neuerungen hat sich bis heute die Einrichtung zur Schmierung der Spurkränze der vorderen Lokomotivräderpaare erhalten.

Gölsdorf.

Fischbeförderung. Mit Rücksicht auf die große Bedeutung, die den Fischen als Volksnahrungsmittel zukommt, sind die Bahnverwaltungen bedacht, Vorkehrungen zu treffen, um die F. selbst auf weite Entfernungen zu ermöglichen und auch insbesondere durch tarifarische Ermäßigungen, Beschleunigung der Beförderung (mit oder ohne Kürzung der Lieferfristen), Zulassung der F. bei Personenzügen, telegraphische Avisierung der Anschluß- und Bestimmungsstationen u. s. w. zu begünstigen.

Besonders großartig hat sich die Beförderung von Seefischen in Amerika sowie in England entwickelt. In Amerika werden die empfindlichen Fische zumeist unmittelbar aus dem Wasser in die Gefrierräume gebracht und gelangen in gefrorenem Zustande in die Kühlwagen. Auf solche Art werden frische Fische (beispielsweise Lachs) bis auf 5000 *km* versendet.

Auch in England werden die Fische zumeist nicht mehr lebend befördert, sondern vor dem Versand getötet und in Eis verpackt. Der Hauptfischverkehr geht von Great Grimsby nach London und den anderen großen Städten. Die Great Centralbahn führt allein täglich mehrere Durchgangfischzüge nach London.

Die Eisenbahnen sind gesetzlich verpflichtet, Fische auch mit Personenzügen zu befördern.

Auch der Fischversand von der Nordsee (Geestemünde) hat unter Benutzung von Kühlwagen einen großartigen Umfang genommen, so daß die oldenburgischen Staatsbahnen für die Anlage eines Fischereihafens in Nordenham Sorge getragen haben, den die „Nordsee"-Fischereigesellschaft benutzt. Sendungen für nahe Märkte werden, in geeigneter Weise in Kisten oder Tonnen mit gestoßenem Eis verpackt, oder auch lebend in mit Wasser gefüllten Behältern befördert.

In Deutschland werden frische Fische in Eispackung zur Beförderung angenommen, wenn die Körbe oder sonstigen Verpackungsmittel innen, an Böden und Seitenwänden durch Stroh, Sägespäne u. s. w. verdichtet sind.

Für lebende, frische und geräucherte Fische (s. Spezialtarif für bestimmte Eilgüter) wird bei Aufgabe als beschleunigtes Eilgut die einfache Eilgutfracht, mindestens jedoch 0·50 M für jede Frachtbriefsendung, bei Aufgabe als gewöhnliches Eilgut nur die Fracht für Frachtgut berechnet.

Die Beförderung von lebenden Fischen in Wasser zu den Sätzen des Spezialtarifs für bestimmte Eilgüter sowie ihre Beförderung als beschleunigtes Eilgut zur einfachen Eilgutfracht ist von der Erfüllung folgender Bedingungen abhängig:

Die Fische müssen in geeichten oder eichamtlich gestempelten Gefäßen (Kübel und Fässer) von bestimmtem Höchstraumgehalt (350 *l* bei Eilgutsendungen, 150 *l* bei beschleunigtem Eilgut), die mit Handhaben und entsprechendem Verschluß versehen sind, verladen sein. Der Frachtberechnung wird der durch den Eichstempel nachgewiesene Rauminhalt (1 *l* = 1 *kg*) zugrunde gelegt. Ausnahmsweise werden Fische in ungeeichten Blechgefäßen unter Berechnung der Fracht nach dem wirklichen Rohgewicht zugelassen, sofern das letz-

tere für jedes Gefäß 25 *kg* nicht übersteigt. Ebenso werden lebende Fische als Wagenladungen auch in nicht geeichten oder eichamtlich gestempelten Behältern zugelassen. Auf Frachtbriefsendungen von über 1500 *kg* oder bei Frachtzahlung für dieses Gewicht finden die Beschränkungen wegen des Raumgehalts der Gefäße und ihrer Bauart keine Anwendung.

Die Gewährung obgenannter Begünstigungen ist bei der Beförderung von zerkleinerten frischen Fischen davon abhängig, daß sie in festen, dichtverschlossenen Fässern verpackt sind.

Zu jeder Sendung von lebenden Fischen, und wenn eine Sendung aus mehr als einer Wagenladung besteht, zu jedem Wagen wird ein Begleiter zugelassen.

Bei Aufgabe von frischen Fischen in Wagenladungen werden die gegen den Einfluß der Wärme beigegebenen Schutzmittel wie Eis, Eisbehälter u. s. w. bis zu 5% des wirklichen Gewichts der Sendung frachtfrei befördert, im übrigen wie die nicht der Eisenbahn gehörenden Ladegeräte behandelt.

Fische, auch Wasser zur F. werden zur Beförderung in Privatgüterwagen (ausgenommen Kessel- und andere Gefäßwagen) zugelassen (s. auch Fischwagen).

Zur Regelung und Ordnung des Umlaufs der Fischsendungen gelten wie für alle leicht verderblichen Lebensmittel besondere Leitungsvorschriften. Bestimmte Stationen sind zur Sicherung der Mitgabe der Wagen mit den bezeichneten Zügen beauftragt, der Zugbildungsstation telegraphische Vormeldung zu geben. An den Wagen werden häufig Plakate mit der Bezeichnung des Inhaltes angebracht. Die gewöhnlichen Beklebezettel tragen außerdem meist die Bezeichnung der Züge (Ausschlußzüge), mit denen der Wagen bis zur Bestimmungsstation befördert werden soll.

In Österreich-Ungarn werden Sendungen von lebenden Fischen in Wasser in geeichten und nicht geeichten Gefäßen zur Beförderung angenommen. Solchen Sendungen sind besondere, andere Gegenstände nicht umfassende, Frachtbriefe beizugeben. Bei Auflieferung in geeichten Gefäßen darf der Raumgehalt eines Gefäßes 400 *l*, bei Auflieferung in nicht geeichten Gefäßen das Rohgewicht eines Gefäßes 400 *kg* nicht übersteigen. Gefäße mit mehr als 50 *l* Raumgehalt oder 50 *kg* Rohgewicht müssen mit umlegbaren Handhaben versehen sein. Die Gefäße müssen zur tunlichsten Verhütung des Ausspritzens von Wasser einen passenden, gegen unbefugtes Öffnen gesicherten Verschluß besitzen. Sendungen in Gefäßen von 150 *l* Raumgehalt oder 150 *kg* Rohgewicht aufwärts sind durch den Absender zu verladen und durch den Empfänger auszuladen.

Die Beförderung der Sendungen erfolgt in der Regel mit beschleunigten Güterzügen, über Vereinbarung auch mit Personen- und Schnellzügen. Bei Frachtzahlung für mindestens 1500 *kg* für den Frachtbrief kann die Beistellung eines eigenen Wagens beansprucht werden, für den ein Begleiter zugelassen wird.

Die Fracht wird bei Auflieferung zum Personenzuge nach Klasse I berechnet, wenn sich die Fracht zu den Frachtsätzen für ermäßigtes Eilgut nicht billiger stellt, und bei Auflieferung zu einem gemischten-, Vieh- oder Güterzuge nach Klasse II (bei Frachtzahlung für mindestens 5000 *kg* für den Frachtbrief und Wagen nach Klasse A). Bei Auflieferung in geeichten Gefäßen wird für jedes angefangene Liter des durch den Eichstempel nachgewiesenen Raumgehalts des Gefäßes der Frachtberechnung 1 *kg* zugrunde gelegt, auch wenn das Gefäß nicht vollständig gefüllt ist. Bei Auflieferung in nicht geeichten Gefäßen wird die Fracht für das durch die Verwägung festgestellte Rohgewicht berechnet.

Lebende Fische in Wasser, in kleinen, leicht unterzubringenden und handlichen, mit einer Versicherung gegen das Ausspritzen von Wasser versehenen Gefäßen, können von Reisenden III. Klasse gegen Entrichtung der Gepäckfracht auch in die Personenwagen mitgenommen werden, doch darf jeder Reisende nur einen Fischbehälter mitnehmen.

Die Beförderung von lebenden Fischen in Einsatzplachen ist nur in bedeckten Wagen zulässig, die mit Anbindringen an den Stirn- und Seitenwänden und mit Schloßblechen in den Ecken versehen sind. Die Einsatzplachen müssen Ösen haben, damit sie an den Anbindringen mit Schnüren festgebunden werden können. Jede andere Art der Befestigung ist unzulässig. Bei den Wagentüren sind 2 Ösen der Plache übereinanderzulegen, so daß eine Falte entsteht, durch die das Wasser, wenn die Plache an dieser Stelle losgebunden wird, abgelassen werden kann. Die Befestigung und Füllung der Plachen und die Verladung der Fische ist vom Absender, das Ausladen der Fische, das Entleeren und Entfernen der Plachen vom Empfänger zu besorgen. Vor die Wagentüren sind vom Absender beizustellende Vorlegbretter von mindestens 30 *cm* Höhe zu stellen, damit der Wagen unterwegs geöffnet werden kann. Das Ladegewicht des Wagens darf nur mit höchstens 70% ausgenutzt werden. Die Einsatzplachen und die Einrichtungen für deren Füllung müssen von solcher Beschaffenheit sein, daß der Wagen nicht vernäßt werden kann. Die

Sendungen müssen begleitet sein. Die Beigabe und etwaige Erneuerung des Wassers hat der Absender auf seine Kosten und Gefahr zu besorgen. An den beiden Langseiten des Wagens sind vom Absender Anklebezettel anzubringen, die die Worte „Fische in Einsatzplachen" zu enthalten haben.

Die Fracht wird für das Gewicht der Fische samt Wasser, Plachen u. s. w. mindestens für 5000 *kg* für den Frachtbrief und Wagen berechnet, u. zw. bei Auflieferung zum Personenzuge nach Klasse I, wenn sich die Fracht zu den Frachtsätzen für ermäßigtes Eilgut nicht billiger stellt, und bei Auflieferung zu einem gemischten-, Vieh-, oder Güterzuge nach Klasse A.

In Fischspezialwagen erfolgt die F. mit Benzinmotoren oder mit Gefäßen für verdichteten Sauerstoff.

Über Bauart und Einrichtung der Wagen (s. Fischwagen).

Jedem Fischspezialwagen muß ein sachverständiger Begleiter beigegeben werden. Das zur Füllung der Fischbehälter erforderliche Wasser kann in bestimmten Stationen aus den Lokomotivkranen und Hydranten zum Preis von 20 h für 1 m^3 entnommen werden. Die Fracht wird für mindestens 5000 *kg* berechnet, u. zw. bei Auflieferung zum Personenzuge zu den tarifmäßigen Frachtsätzen für ermäßigtes Eilgut und bei Auflieferung zu einem gemischten-, Vieh- oder Güterzug zu den Frachtsätzen der Klasse II. Die leeren Wagen werden unter der Voraussetzung frachtfrei befördert, daß jedem Leerlauf eine Beförderung des beladenen Wagens über eine gleichlange Strecke vorangegangen ist oder nachfolgt.

Lebende Fische (mit Ausnahme solcher in Wasser), auch frische, getrocknete, geräucherte Fische werden als ermäßigtes Eilgut befördert.

Für Relationen, in denen erfahrungsgemäß regelmäßige Fischsendungen vorkommen, werden im Einvernehmen mit den Interessenten die geeignetsten Zugsverbindungen zusammengestellt und den Stationen und Parteien bekanntgegeben. Die Benachrichtigung der Empfänger erfolgt sofort nach Anlangen der Sendungen, allenfalls telegraphisch.

Bei den belgischen Staatsbahnen können frische Fische, die nach dem Tarif II aufgegeben werden, im Bedarfsfalle ausnahmsweise mit den gewöhnlichen Personenzügen befördert werden. Lebende Fische, die nach dem Tarif I aufgegeben werden oder auf Grund der internationalen Expreßtarife, werden mit allen Personenzügen (mit Ausnahme der Tramwayzüge) nach allen Bestimmungsorten befördert. Lebende Fische, die nach dem Tarif II aufgegeben werden oder auf Grund der gewöhnlichen internationalen Eilguttarife mit Eilgutlieferfristen, werden mit den Personenzügen befördert, deren Benutzung nicht untersagt ist.

Die Aufgabestationen verständigen telegraphisch die Bestimmungsstationen über die voraussichtliche Ankunftszeit der Sendung, letztere benachrichtigen hievon den Empfänger. Die Versandstationen verständigen überdies die Anschlußstationen, damit diese die nötigen Vorkehrungen treffen können. Das Eis wird zu denselben Bedingungen wie die Sendung selbst befördert. Fische, für die tarifmäßig die Frachtgutlieferfristen gelten, werden gewöhnlich mit Güterzügen befördert.

In der Schweiz werden lebende Fische in Wasser als Reisegepäck und Expreßgut zur Beförderung zugelassen, wobei bezüglich der Beschaffenheit und Eichung der Gefäße sowie der Frachtberechnung ähnliche Vorschriften gelten wie in Deutschland bei der begünstigten Eilgutbeförderung. Bei Verwendung von Gefäßen, an deren Seitenflächen oder in deren Innerem je eine Sauerstofflasche aus Stahl (Metallzylinder) mit Druckreduzierventil und Manometer angebracht ist, sind dem Taxgewicht 10 *kg* für das Gefäß zuzuschlagen.

Die Haftung der Eisenbahnen für die Beförderung lebender Fische ist selbstverständlich wesentlich beschränkt. Lebende Fische gehören zu den Gütern, die vermöge ihrer eigentümlichen natürlichen Beschaffenheit der besonderen Gefahr ausgesetzt sind, Verlust, Beschädigung oder inneren Verderb zu erleiden, und haften die Eisenbahnen nicht für den Schaden, der aus dieser Gefahr entsteht. Auch für Gewichtsverluste haben die Eisenbahnen im allgemeinen nicht aufzukommen.

Literatur: Bericht des internationalen Eisenbahnkongresses v. J. 1910. Frage XVI. Leicht verderbliche Lebensmittel. – Frahm, Das englische Eisenbahnwesen. Berlin 1911. *Grünthal.*

Fischwagen *(fish-van; wagon pour transporter le poisson; vagone-trasporto del pesce vivo),* Wagen mit besonderen Einrichtungen zur Beförderung von lebenden Fischen werden zur Verhütung der Gefahren, denen lebende Fische bei Beförderung in Kübeln, Fässern u. dgl. durch Erschütterung, Mangel an Luft, zu hohe Temperatur u. s. w. ausgesetzt sind, verwendet, wenn regelmäßige Fischsendungen in größeren Mengen vorkommen.

Die wesentliche Einrichtung dieser Wagen besteht aus Wasserbehältern sowie aus Vorrichtungen zur Erneuerung des Wassers oder der Luft in diesen Behältern, zur Erhaltung einer möglichst gleichmäßigen Temperatur des Wassers

und zur Vermeidung von übermäßigen Schwankungen der Wasserfläche.

Ein derartiger, in den Fahrpark der österr. Südbahn eingestellter F. ist in Abb. 81 dargestellt. Der Wagen ist dreiachsig, besitzt einen Radstand der Endachsen von 6·5 *m*, eine Gesamtlänge von 11·5 *m* über Puffer gemessen, ein Eigengewicht von 17·5 *t* und ein Ladegewicht von 17·15 *t*; er ist mit Luftsauge- und Druckluftbremse sowie Heizleitung ausgerüstet, so daß seine Einstellung auch in personenführende Züge möglich ist. Der Wagenkasten ist in 2 Räume geteilt, den Maschinenraum, in dem sich außer den maschinellen Einrichtungen auch ein Liegebett und ein kleiner Schrank für den Begleiter befinden, und den Fischraum.

Im Fischraum sind zwei große, nahezu die ganze Raumfläche bedeckende, voneinander getrennte Behälter aus verzinktem Eisenblech hintereinander angeordnet, die wieder durch eine, mit Interkommunikationsöffnungen versehene Blechwand in je zwei Unterbehälter geteilt sind; jeder dieser Unterbehälter hat ein gesondertes, durch einen gelochten Blechmantel geschütztes und mittels eines Handrades zu betätigendes Ablaßventil.

Der Gesamtfassungsraum der Fischbehälter beträgt 17·5 m^3, so daß das mögliche Ladegewicht (entsprechend der zulässigen Tragfähigkeit des Wagens) 18 *t* ausmacht; hierbei ist angenommen, daß die Hälfte des verfügbaren Raums von Fischen, die andere Hälfte von Wasser eingenommen wird.

Zur Vermeidung des Herausspritzens des Wassers aus den Behältern während der Bewegung sind die oberen Ränder der Behälter umgebogen.

Die Behälter ruhen auf Schienen und können bei notwendigen Instandhaltungsarbeiten durch die zu diesem Zwecke abnehmbar hergestellte Stirnwand der Nichtbremsseite ausgeschoben werden.

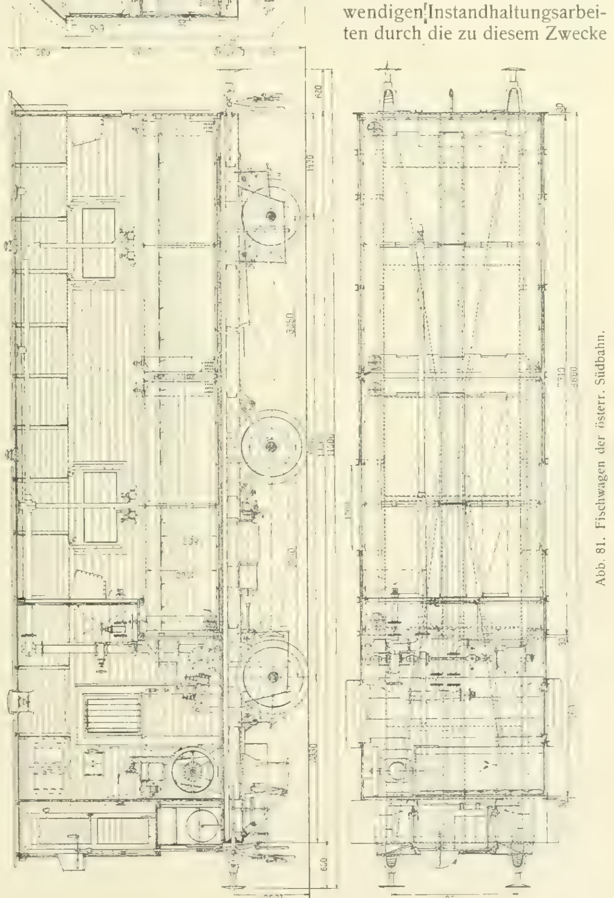


Abb. 81. Fischwagen der österr. Südbahn.

Der Maschinenraum ist von außen durch je eine in jeder Wagenlängswand eingebaute, mit vergitterten Fenstern versehene Flügeltür zugänglich; mit dem Fischraum ist er durch eine in der Trennungswand über den Fischbehältern angeordnete und vom Maschinenraum durch eine Stiege erreichbare Flügeltür verbunden.

Zum Begehen des Fischraumes sind über den Behältern Laufbretter angeordnet. In den Kastenseitenwänden des Fischraums befinden sich oberhalb der Behälter für das Laden und Entladen bestimmte Öffnungen, die durch gut abgedichtete nach innen gegen die Decke zu hebbare Klappen abschließbar sind.

Für die Lufterneuerung in den Wasserbehältern ist durch Anordnung einer Zentrifugalpumpe, die von einem Benzinmotor angetrieben wird, vorgesorgt. Mittels dieser Pumpe wird das Wasser aus den Behältern abgesaugt, in einer Druckleitung hochgepreßt, um dann oberhalb der Behälter in Abzweigleitungen mit entsprechend verringerten Lichtquerschnitten gedrückt und durch Zerstäubungsstücke mit einem Überdruck von 1 Atmosphäre den Behältern mit einer hinreichenden Menge mitgerissener Luft wieder zugeführt zu werden.

Um die Pumpe auch bei allfälligem Versagen des Motors antreiben zu können, ist ein Notantrieb von der Wagenmittelachse aus vorgesehen.

Ferner ist im Maschinenraum eine Handluftpumpe vorhanden, um im Falle des Versagens des Motors und gleichzeitigem längeren Stillstand des Fahrbetriebsmittels in Stationen den Behältern frische Luft zuführen zu können. Für eine allfällige Abkühlung des Behälterwassers sind oberhalb der Behälter gitterartige Eiskörbe angeordnet.

Das Füllen der Behälter mit Wasser in den Stationen kann von den Lokomotivkranen oder aber, wo dies nicht möglich ist, aus Bottichen mittels der Zentrifugalpumpen erfolgen, wofür geeignete Schlauchanschlüsse vorgesehen sind. Die Saugleitung jedes Behälters ist für sich absperrbar, um jedem Behälter getrennt Wasser entnehmen zu können.

Die Beleuchtung des Wagens ist elektrisch (Dynamo, vom Motor angetrieben, außerdem ist für Anstände beim Motor eine Akkumulatorenbatterie vorgesehen). Sämtliche Wagenräume sind mit am Wagendach angeordneten Lüftungsvorrichtungen versehen.

Besondere Isolierungen der Kastenwände sind nicht vorhanden, jedoch sind die Außenwände und das Dach weiß gestrichen, um die ungünstigen Einwirkungen der Sonnenstrahlen möglichst zu vermeiden.

Die Verwendung von Explosionsmotoren (für Antrieb von Pumpen o. dgl.) in Eisenbahnfahrzeugen wird bei den meisten europäischen Eisenbahnverwaltungen nur gegen Widerruf und bei Einhaltung strenger Vorschriften hinsichtlich der Verhütung der Feuersgefahr gestattet.

In letzter Zeit gelangten F. zur Verwendung, bei denen die Lufterneuerung in den Wasserbehältern auf einfache Weise mittels Sauerstoffbomben bewerkstelligt wird.

Durch den bei dieser Bauart entfallenden Maschinenraum ergibt sich eine günstigere Ausnutzung des Wagens; auch sind die für die Verwendung derartiger Wagen festgestellten Bedingungen wesentlich einfacher als die früher beschriebenen.

In einfachen bedeckten Güterwagen mit seitlichen Schubtüren werden 4 große Fischbehälter aufgestellt. Bei jedem Behälter wird eine Sauerstoffbombe angeordnet, aus der mittels eines Gummischlauches der Sauerstoff durch ein Druckreduzierventil zu den in den Fischbehältern liegenden Sauerstoffverteilern in genau bemessener Menge zugeführt und von dort in das Wasser geleitet wird.

Schützenhofer jun.

Fisk, James, gen. Jim, geb. zu Poultney (im Staat Vermont) im Jahr 1832, hat sich vom Hausierer zu einem gewaltigen Eisenbahnkönige Nordamerikas aufgeschwungen. Nachdem er an Lieferungen für die Nordarmee während des Bürgerkrieges bedeutende Summen gewonnen hatte, verband er sich mit Daniel Drew, einem New Yorker Spekulanten, und gewann auf die Verwaltung mehrerer Bahnen, besonders die Erie-Bahn, bestimmenden Einfluß, den er zu wilden Spekulationen benutzte.

Fixpunkte *(points of reference, bench marks; points fixes, repéres; punti fissi)* nennt man jene festen, vor Zerstörung durch Unvorsichtigkeit oder Mutwillen möglichst geschützten Punkte, auf die technische Höhenmessungen bezogen werden. Als solche F. eignen sich Felsvorsprünge, steinerne Teile von Bauwerken verschiedener Art u. dgl., sodann in Ermanglung derartiger Stellen Pfähle aus hartem Holz, die genügend tief in den Boden eingerammt, oben mit einem starkköpfigen Nagel versehen und gut verwahrt werden, ferner einbetonierte Schienennägel u. s. w. Für Präzisionsnivellements, d. h. für geometrische Höhenmessungen, die mit den feinsten Instrumenten und nach den besten Beobachtungsmethoden zum Zweck der Ermittelung der Erdgestalt ausgeführt werden, sind außer den F.

der eben beschriebenen Art auch noch sog. Höhenmarken üblich, wagerecht in die Wände von Gebäuden oder Kunstbauten, oder auch in natürliche Felsschichten eingemauerte und durch kleine, durchlochte Blechtafeln mit entsprechender Aufschrift kenntlich gemachte Messingzylinder, deren zentrale Bohrung den F. bezeichnet.

Im Eisenbahnbau werden zum Zwecke der Durchführung der Vorarbeiten und Erstellung der Ausführungspläne F. in Entfernungen von 2 – 3 *km* längs der Bahntrasse geschlagen. Für die Bauausführung selbst werden F. bei jedem größeren Bauwerke gegeben. Um jederzeit die richtige Höhenlage des Gleises überprüfen bzw. bei Umbauten, Zubauten, Schienenneulagen u. s. w. wiederherstellen zu können, werden an den Parapetmauern von Brücken, an den Quadern u. s. w. F. in verläßlicher Weise bezeichnet. Vielfach werden längs der Gleise eigene Fixsteine bei den Gefällsbrüchen aufgestellt, die die Schienenhöhe des Gefällsbruches angeben. Von Wichtigkeit ist es, die Hochwasserhöhen an Brücken und anderen Bauwerken durch Fixmarken zu vermerken. Die Erhaltung und zeitweilige Kontrolle der F. ist von großem Werte namentlich für die Durchführung aller Bauherstellung im Bereiche der Bahn. *Pollak.*

Flachat Eugène, geb. zu Nimes am 16. April 1802, gest. 18. Juni 1873 in Arcachon, war einer der Hauptförderer des französischen Bahnwesens. F. studierte an der Ecole polytechnique in Paris und wandte sich 1832, nachdem er in England bei Docksbauten tätig gewesen war, dem Eisenbahnwesen zu, leitete den Bau der Bahn Paris-St. Germain, war später bei dem Bau der französischen Süd- und Westbahn, sowie bei der Anlage der atmosphärischen Bahn von Pecq tätig und leitete auch den Bau der spanischen Nordbahn. F. wurde Oberingenieur der Ostbahn und seit 1827 beratender Chefingenieur der Südbahn. Er führte auf der Bahn Paris-St. Germain zuerst den elektrischen Telegraphen in Frankreich ein und war auch der erste Ingenieur in Frankreich, der auf dieser Bahn Lokomotiven für starke Steigungen anwendete. F. gilt als der eigentliche Gründer der Société des ingénieurs civils und war auf dem Gebiet des Ingenieurwesens auch schriftstellerisch tätig.

Flachlandbahn, Bezeichnung für Bahnen mit geringen Steigungen. Meist rechnet man die Bahnen zu den F., bei denen das Gefälle im allgemeinen so schwach ist, daß die Züge bei der Talfahrt nicht gebremst zu werden brauchen (s. Neigungsverhältnisse). *Oder.*

Flächenmessungen, Flächenberechnungen werden entweder unmittelbar auf Grund von Messungszahlen oder auf einem Lageplan ausgeführt. Hierzu kommt noch die in der Ingenieurpraxis auftretende Berechnung der Flächen von Querprofilen.

I. Flächenberechnungen nach Messungszahlen liefern die genauesten Ergebnisse. Bei kleinen, einfachen Figuren sind Dreiecke aus der gemessenen Grundlinie und Höhe, bzw. Vierecke aus einer Diagonale und der Summe zweier Höhen zu berechnen. Bei größeren Figuren liegen die Koordinaten der Eckpunkte entweder aus der Messung selbst oder aus der nach den Messungszahlen bewirkten Berechnung vor. Für die Flächenberechnung gelten folgende Formeln:

1. Dreiecke:

$2F = a\,h$ aus Grundlinie und Höhe.

$F = \sqrt{s\,(s - a)\,(s - b)\,(s - c)}$

aus den drei Seiten, wenn $\frac{a + b + c}{2} = s$.

2. Trapeze:

$2F = (a + b)\,h$ aus den beiden Parallelseiten und der Höhe.

3. Vierecke:

$2F = (h_1 + h_2)\,d$ aus einer Diagonale und den beiden Senkrechten von den übrigen Eckpunkten aus.

4. Vielecke:

$2F = \Sigma y_i\,(x_{i-1} - x_{i+1})$

$2F = \Sigma x_i\,(y_{i+1} - y_{i-1})$

aus den Koordinaten der Eckpunkte.

II. Flächenberechnungen auf einem Plan sind umsoweniger genau, je kleiner der Maßstab des Planes ist. Vor der Berechnung ist der durch Austrocknen erfolgte Papiereingang durch Nachmessen von Linien bekannter Länge festzustellen.

1. Regelmäßige Figuren werden in Dreiecke oder Vierecke zerlegt, für deren Berechnung die erforderlichen Maße mit Zirkel und Transversalmaßstab oder mit einem Anlegemaßstab aus dem Plane zu entnehmen sind. Zur Vereinfachung dieser Arbeit hat man Glastafeln mit Parallelen im Abstand von 2 *mm*, deren unterste in Millimeter eingeteilt ist, womit man die Grundlinie und halbe Höhe eines Dreiecks unmittelbar für den Maßstab 1 : 1000 ablesen kann.

Für die Berechnung des Flächeninhalts von Dreiecken und Vierecken ist die in Abb. 82 abgebildete Hyperbeltafel sehr bequem, deren einzelne Kurven mit Ziffern versehen sind. Die auf Glas entworfene Tafel wird auf ein Viereck $abcd$ so aufgelegt, wie es Abb. 82 zeigt. Verschiebt man hierauf die Tafel längs des Lineals, bis CA durch d

hindurchgeht, so liest man bei b in der Kurvenschar den Flächeninhalt des Dreiecks abd ab; eine zweite Parallelverschiebung der Tafel, nach der CA durch c hindurchgeht, gibt bei b den Flächeninhalt des Dreiecks abc. Die Bezifferung gilt für einen bestimmten Maßstab, z. B. für 1 : 1000. Für Pläne anderen Maßstabes sind dann die abgelesenen Flächen umzurechnen; man hat demnach für den

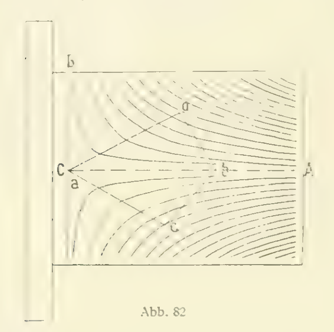


Abb. 82

Maßstab 1 : 2500 die gefundene Fläche mit 6·25 zu multiplizieren.

2. Unregelmäßige Figuren. Bei kleinen Flächen legt man auf die Figur ein Blatt

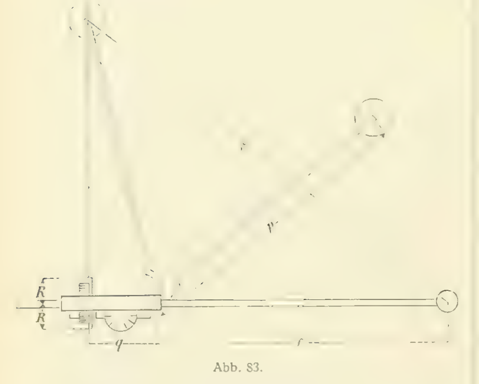


Abb. 83.

Pauspapier mit gleichabständigen Parallelen, wodurch die Figur genähert in Trapeze zerlegt wird. Mit dem Zirkel mißt man die Summe der mittleren Längen der Trapeze, die nach Multiplikation mit dem Parallelenabstand den ganzen Flächeninhalt gibt. Dieses Verfahren wird sehr genau, wenn es sich um schmale, langgestreckte Figuren handelt, bei denen die Parallelen möglichst rechtwinklig zur Längsrichtung der Figur zu legen sind.

In große, unregelmäßig begrenzte Figuren zeichnet man ein Vieleck ein, das die Figur nahezu ausfüllt und, in Dreiecke und Vierecke zerlegt, berechnet werden kann. Die schmalen Restflächen ermittelt man nach der vorstehenden Methode.

An Stelle des Pauspapiers benutzt man besser einen Holzrahmen mit ausgespannten Parallelfäden, eine Planimeterharfe.

Das wichtigste Instrument zur Flächenberechnung beliebig begrenzter Figuren ist das von Amsler in Schaffhausen im Jahre 1854 erfundene Polarplanimeter, das in Abb. 83 dargestellt wird. Eine kleine Metallplatte wird auf dem Plan befestigt, um deren Mitte, den Pol des Instruments, sich der Polarm von der Länge p dreht. Mit ihm ist ein zweiter Arm von der Länge f, der Fahrarm, durch ein Scharnier verbunden, dessen Ende den Fahrstift trägt. In der Verlängerung des Fahrarms ist im Abstande q eine Rolle mit dem Radius R angebracht, deren ganze Umdrehungen an einer besonderen Ziffernscheibe angegeben werden, während Tausendstel einer Umdrehung an einem Nonius abzulesen sind.

Das Planimeter wird so aufgestellt, daß der Fahrstift ungefähr in der Mitte der auszumessenden Figur steht und die beiden Arme genähert einen rechten Winkel einschließen. Hierauf verschiebt man den Fahrstift nach einem beliebigen Punkt der Umgrenzungslinie der Figur und liest die Stellung der Rolle ab. Von diesem Punkt ausgehend führt man den Fahrstift auf der Umgrenzungslinie um die ganze Figur herum und liest im Ausgangspunkt wiederum die Rollenstellung ab. Die Anzahl der Rollenumdrehungen beim Umfahren der Figur gibt, multipliziert mit dem Rollenumfang und der Fahrarmlänge, den Flächeninhalt der Figur.

Die Flächenmessung mit dem Planimeter wird nur dann genau, wenn beim Umfahren der Winkel zwischen Polarm und Fahrarm nie sehr spitz oder sehr stumpf wird; größere Figuren sind deshalb besser in mehrere kleinere zu zerlegen.

Bei dem soeben erläuterten Messungsverfahren liegt der Pol außerhalb der Figur. Das Planimeter läßt sich auch verwenden, wenn der Pol innerhalb der Figur liegt, jedoch ist dann zur gefundenen Fläche noch die Fläche eines Kreises mit dem Radius $\varrho = \sqrt{p^2 + f^2 + 2fq}$ (vgl. Abb. 83) hinzuzufügen. Es ist dies der Kreis, den man mit dem Fahrstift umfährt, wenn die Rollenebene beständig durch den Pol geht; in Abb. 83 ist die hierzu erforderliche Stellung des Polarms punktiert angedeutet.

Findet die F. auf einem Plan im Maßstabe $1:m$ statt, so sind die gefundenen Flächen noch mit m^2 zu multiplizieren.

Zur Vereinfachung der Berechnung kann die Meßrolle zusammen mit dem Scharnier auf dem Fahrarm verschoben werden, und regelt man die Fahrarmlänge für jeden Kartenmaßstab derartig, daß die Rollenumdrehungen mit einer runden Zahl zu multiplizieren sind. Auf dem Fahrarm ist meistens eine Einteilung (in Halbmillimeter) vorgesehen, an der man die Einstellung des Schiebers ablesen kann. In der Regel wird dem Planimeter durch den Mechaniker eine Tabelle mitgegeben, in der für verschiedene Kartenmaßstäbe und runde Werte der Multiplikationskonstanten die Einstellungen angegeben sind. Im anderen Falle wird eine regelmäßige, mit Zirkel und Maßstab leicht zu berechnende Figur umfahren und hieraus die Konstante bestimmt.

Die Einstellung läßt sich auch aus der Formel berechnen

$$e = a + b \frac{1000^2}{m^2} w$$

worin a und b zwei Koeffizienten sind, während m den Nenner des Maßstabverhältnisses bezeichnet und w (Wert der Noniuseinheit) die Konstante ist, mit der man die Rollenumdrehungen, in Tausendsteln gerechnet, multiplizieren muß, um den Flächeninhalt in m^2 zu erhalten. Die beiden Koeffizienten a und b müssen durch Versuchsmessungen bestimmt werden.

Außer dem gewöhnlichen Polarplanimeter benutzt man auch die leistungsfähigeren Kugel- oder Scheibenpolarplanimeter, bei denen die Rolle nicht auf dem Plan, sondern auf einer Kugelfläche oder auf einer ebenen Scheibe läuft.

Bei den Rollplanimetern beschreibt das Scharnier nicht einen Kreis, sondern eine gerade Linie, indem das Instrument auf einem zweirädrigen Wagen befestigt ist. Auch diese Instrumente arbeiten genauer als das gewöhnliche Polarplanimeter, zugleich bieten sie den Vorteil, daß ein Flächenstreifen von beschränkter Breite, aber unbeschränkter Länge umfahren werden kann.

III. Näherungsweise Berechnung des Flächeninhalts aus Querprofilen.

Diese kommt für den Ingenieur namentlich bei Massenberechnungen für herzustellende Erdbauwerke in Betracht. Sie geschieht dann unter Voraussetzung eines gegebenen Normalprofils und wagrechter Gestaltung des Bodens für wechselnde Höhen h nach den Formeln:

1. $F_1 = b_1 h + m_1 h^2 - k_1$ für Auftrag,
2. $F_2 = b_2 h + m_2 h^2 + k_2$ für Abtrag,

worin b_1, bzw. b_2 die wagrecht in Planiehöhe gemessene Breite des Erdkörpers, m_1 und m_2 das Neigungsverhältnis der Böschungsfläche im Auftrag, bzw. im Abtrag und k_1, bzw. k_2 den Inhalt jener Flächenstücke unterhalb der Planumslinie bezeichnet, die zu viel, bzw. noch nicht gerechnet wurden. Will man die Neigung $n:1000$ des Bodens berücksichtigen, so muß man noch einen Betrag f hinzunehmen, der dem Unterschied der zwischen der wagrechten und geneigten Profillinie eingeschlossenen Dreiecke zu beiden Seiten der Mittellinien entspricht. Er berechnet sich hinreichend genau für Auftragsprofile zu $f_1 = \frac{B_1}{4}(h_2 - h_1)$, wenn $B_1 = b_1 + 2\,m_1\,h$ die wagrechte Grundlinie des Dammprofils, h_1 und h_2 die Höhen der beiderseitigen Dreiecke, für die

$$3. \qquad h_2 = \frac{n\,B_1}{1000} + m_1\,h_0$$

$$h_1 = \frac{n\,B_1}{1000} - m_1\,h_0$$

und folglich $h_2 - h_1 = 2\,m_1\,h_0 + \frac{2\,m_1\,nb_1}{1000} + \frac{2\,m_1{}^2\,n\,h}{1000}$ gesetzt werden darf; für Abtragsprofile zu $f_2 = \frac{B_2}{4}(h_4 - h_3)$, wenn $B_2 = b_2 + 2\,m_2\,h$ die obere wagrechte Begrenzung eines Einschnittprofils, h_3 und h_4 die Höhen der beiderseitigen Dreiecke, nämlich

$$4. \qquad h_4 = \frac{n\,B_2}{1000} + m_2\,h_0$$

$$h_3 = \frac{n\,B_2}{1000} - m_2\,h_0$$

also $h_4 - h_3 = 2\,m_2\,h_0 = \frac{2\,m_2\,n\,b_2}{1000} + \frac{2\,m_2{}^2\,n\,h}{1000}$.

Für die Flächen F_1 und F_2 sowie deren Zuschläge f_1 und f_2 rechnet man sich Zahlentabellen innerhalb der vorkommenden Grenzwerte der Auf- und Abtragshöhen sowie der Neigungen des Bodens, wenn man nicht vorzieht, die beiden ersten Gleichungen graphisch darzustellen und die Beträge F_1 und F_2 linear zu entnehmen. Trägt man sodann diese als Ordinaten im Längenprofil auf, so erhält man das sog. Flächennivellement, dessen mit dem Planimeter zu bestimmender Inhalt die Größe der Auf- und Abtragsmassen liefert.

Für die bei Flächenberechnungen auftretenden vielen Multiplikationen ist das beste Hilfsmittel die Rechenmaschine. In Ermanglung einer Rechenmaschine leisten auch Multiplikationstafeln gute Dienste, von denen genannt seien: A. L. Crelles Rechentafeln, Berlin 1907; H. Zimmermann, Rechentafeln, Berlin 1913; L. Zimmermann, Rechentafeln, Liebenwerda

1906; J. Peters, Neue Rechentafeln für Multiplikation und Division, Berlin 1909; Kühtmanns Rechentafeln, Dresden 1911.

Literatur: W. Jordan, Handbuch der Vermessungskunde. II. Band, 7. Aufl. Stuttgart 1908, worin auch ausführliche Literaturnachweise über Planimeter und Rechenhilfsmittel enthalten sind.

Eggert.

Flaschenzüge *(tackles, burtons, pulleyblocks; palans, moufles, poulies; tagli, paranci)*, ursprünglich nur Rollenzüge aus einer oder mehreren festen und einer oder mehreren losen, getrennt gelagerten unverzahnten Rollen bestehende Lasthebemaschinen, bei denen das Lastorgan (Seil, Kette) abwechselnd von einer losen Rolle zu einer festen übergeht und das eine Ende des Lastorganes in einem Rollengehänge

Abb. 84.

festsitzt, während das andere Ende von Hand aus oder von einer Winde auf- oder abgewickelt wird.

Demgegenüber haben sich im Laufe der Zeit andere einfach gebaute, nicht ortsfeste Hebezeuge herausgebildet, bei denen weniger Gewicht auf die Wirkungsweise der Rolle gelegt wird und die Last durch verzahnte Kettenräder, meist in Verbindung mit Stirnrädergetrieben

Abb. 85.

oder mit Schneckengetrieben gehoben wird; auch diese kleinen Lasthebemaschinen werden (obwohl dem Aussehen nach den älteren F. nicht ähnlich) F. genannt.

F. finden wohl in einzelnen Betrieben ständig wiederkehrende Anwendung; ihr ausgedehntes Verwendungsfeld ist aber die periodische Benützung, bei der es sich um die Hebung von großen Lasten handelt, und wird hierbei weniger auf guten Nutzeffekt als auf einfache Bauart gesehen, um den F. leicht übertragen zu können. Aus diesem Grunde sind auch die Materialbeanspruchungen sehr hohe, und übersteigt der Sicherheitskoeffizient gewöhnlich nicht das vierfache.

Die einfachste Anordnung der ursprünglichen Rollen-F. bildet die sogenannte lose Rolle in Verbindung mit einer festen Rolle (Abb. 84).

Die Last Q hängt an 2 Seilsträngen und hat demnach jeder Strang die Hälfte zu tragen. Theoretisch ist $P = \frac{Q}{2}$, da die feste Rolle keinen Einfluß auf das Maß der Übersetzung ausübt.

Auf demselben Grundgedanken beruht auch die Ausführung der gewöhnlichen Rollen-F. nach Abb. 85, bei denen die getrennten Flaschen je eine Anzahl fester und loser Rollen enthalten. Die obere, feste Flasche ist mit einem Traghaken ausgestattet, an dem der F. an der Gebrauchsstelle aufgehängt wird; auf einer gemeinsamen Achse sitzen die festen Rollen; die untere lose Flasche ist ebenso ausgestattet. Die Seilführung beginnt bei einem fixen Punkt der oberen Flasche, führt zu einer unteren losen Rolle, dann nach deren Umspannung zu einer

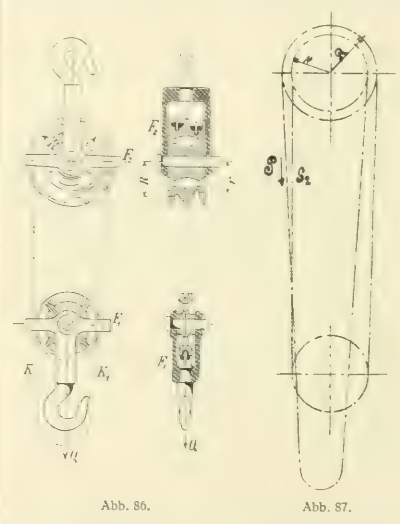


Abb. 86. Abb. 87.

oberen festen Rolle u. s. w. und endigt nach Umspannung einer festen Rolle als freier Zugstrang, der die Kraft $P = \frac{Q}{2n}$ zu übertragen hat, wenn n die Anzahl der losen Rollen bezeichnet, nachdem die Last an $2n$ Seilsträngen hängt.

Mit Rücksicht auf die Reibungen in den Rollenlagern und Seilwiderständen ist die theoretische Zugkraft um das Maß dieser Widerstände zu vergrößern, also $P' = 1{\cdot}25 - 1{\cdot}50\, P$, wenn 3–4 lose Rollen in Anwendung kommen.

Gewöhnlich werden bei den Rollen-F. Hanf- oder Drahtseile, selten Ketten, als Lastorgan benützt. Das Verwendungsfeld der Rollen-F. ist ein begrenztes, weil einerseits das Übersetzungsverhältnis ein kleines ist und sich mit der Rollenzahl die Wirkungsverluste mehren, andererseits die für diese Hebezeuge sehr not-

wendige Selbsthemmung nicht vorhanden ist.

Die Verwendbarkeit dieser F. beschränkt sich wesentlich auf vorübergehende Benützungen zum Heben mäßiger Lasten, wobei die geringen Anschaffungskosten, leichte Transportfähigkeit und einfache Aufhängung in erster Linie zu berücksichtigen sind und ein augenblicklicher Mehrverbrauch an motorischer Kraft weniger ins Gewicht fällt.

Sie bilden jedoch ein sehr vorteilhaftes Hilfsgetriebe für Hebemaschinen mit Räderwerk, um von vornherein die Last auf mehrere tragende Kettenstücke zu verteilen, da hierdurch die Kette und der ganze Windenmechanismus schwächer gehalten werden kann.

Ebenso bedeutungsvoll ist die umgekehrte Benützung der F. als Hubmultiplikatoren bei Hebemaschinen mit Treibkolben, bei denen sie zur Erreichung größerer Hubübersetzungen eingeschaltet werden.

Der Bedingung der Selbsthemmung kam zuerst der im Jahre 1861 gebaute Weston- oder Differentialflaschenzug nach. Dieser besteht, wie aus Abb. 86 zu ersehen, aus 2 Flaschen.

Die eine Flasche F_1 ist beweglich und enthält bloß eine lose Kettenrolle, die zweite, nicht bewegliche Flasche F_2, die an dem Verwendungsort mittels des Hakens aufgehängt wird, enthält 2 aus einem Stück hergestellte Kettenrollen, deren Umfänge Taschen enthalten, in die sich die Kettenglieder hineinlegen, wobei die Anzahl der Taschen in den beiden Umfängen um eins differiert, so z. B. 7/8, 8/9, 9/10 u. s. w. Die beiden Kettenrollen (Abb. 87) werden von einem endlosen Kettenstrang derart umspannt, daß eine lose Kettenschlinge entsteht.

Die Last hängt vermittels der unteren Rolle an 2 über die Doppelrolle gehenden Kettensträngen, die jedoch in verschiedenen Entfernungen R und r von der Achse angreifen. Wird nun an dem einen losen Strang mit der Kraft P gezogen, so wird sich die Last entsprechend der Größe des größeren Radius R heben, dagegen entsprechend dem kleineren Radius r senken; das Ergebnis wird jedoch ein Heben der Last im Verhältnis der Differenz der beiden Radien R und r sein. (Daher auch der Name Differentialflaschenzug.) Die Differenz der Radien, an denen die Lastkettenstränge wirken, ist sehr klein und die obere Doppelrolle nahezu im Gleichgewicht; die auftretenden Widerstände als: Kettenreibungen, Lagerreibungen u. s. w. genügen schon bei kleinerer Taschenzahl 7 : 8, um den F. selbsthemmend zu gestalten. Bei größeren Taschenzahlen ist die Selbsthemmung umso wirksamer. Das Übersetzungsverhältnis bei kleineren F. beginnt mit etwa 1 : 7 und wächst mit der Zahl der größeren Taschenanzahl; der Nutzeffekt bei 7 : 8 Zähnen beträgt ungefähr 44%, fällt aber bei größerer Taschenzahl (z. B. 33% bei 14 : 15 Taschen).

Die zum Heben der Last Q erforderliche theorethische Kraft P_0 rechnet sich aus:

$$P_0 = \frac{Q}{2}\left(1 - \frac{r}{R}\right)$$

wenn mit R und r der große und kleine Rollenradius (s. Abb. 86) bezeichnet wird.

Unter Berücksichtigung der Reibungswiderstände rechnet man die tatsächlich aufzuwendende Kraft P zum Heben der Last Q aus:

$$P = \frac{Q}{2}\left[\left(1 - \frac{r}{R}\right) + z\left(3 + \frac{r}{R}\right)\right]$$

worin $z = 0{,}02$ bis $0{,}025$.

Wenn auch der Westonzug ein entschiedener Fortschritt (große Übersetzung, Selbsthemmung, kurze Baulänge) gegenüber den Rollenzügen bedeutet, so wird das Verwendungsfeld doch eingeengt in Ansehung der noch immer großen Kettenzüge und des schlechten Wirkungsgrades. Westonzüge über 2000 *kg* Tragkraft sind nicht mehr vorteilhaft. Bei Westonzügen soll die Probelast auf dem Flaschenzug ersichtlich

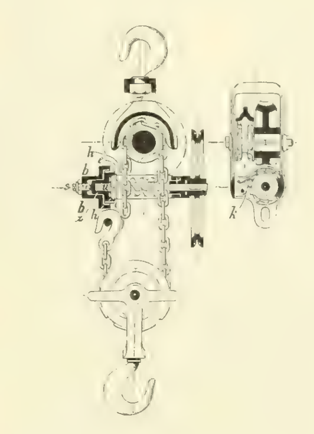


Abb. 88.

gemacht werden, und die zulässige Belastung bloß 0,7 der Probelast betragen.

Der zurzeit am häufigsten in Verwendung stehende F. ist der Schraubenflaschenzug, bei dem eine Schraube ohne Ende und ein Schneckenrad zum Betrieb der Rolle in der festen Flasche in Verwendung kommen. Die Zugkraft wird bei diesen F. nicht am losen Ende der Lastkette ausgeübt, sondern an einer Handkette ohne Ende, die den halben Umfang einer Kettenrolle umschließt, welch letztere auf der Schraubenwelle fest aufgekeilt sitzt.

In Abb. 88 ist ein Schrauben-F. von E. Becker in Berlin dargestellt.

Dieser besteht aus einer Büchse b, die mit dem Gestell des Hebezeugs fest zusammenhängt und durch die eine Druckschraube s tritt. Gegen diese Druckschraube stützt sich ein Zapfen z, der in der Büchse b gelagert ist und an seinem frei hervorstehenden Kopf eine Sperradverzahnung e trägt,

außerdem aber auch das konisch ausgedrehte Lager der Welle *w* bildet, die von der zu hebenden Last in diesen Konus hineingepreßt wird.

Der Sperrkegel *k*, der durch eine Feder niedergehalten wird, greift in die Sperradverzahnung *e*. Die Drehrichtung für das Anheben der Last ist derart, daß der Sperrkegel über die Zähne hinweggleitet; der Zapfen *z* wird durch Reibung zwischen den konischen Flächen *h* mitgenommen und dreht sich auf der Spitze der Druckschraube, gegen die er gepreßt wird, indem die Reibung auf der Druckschraube kleiner ist als jene zwischen den konischen Flächen.

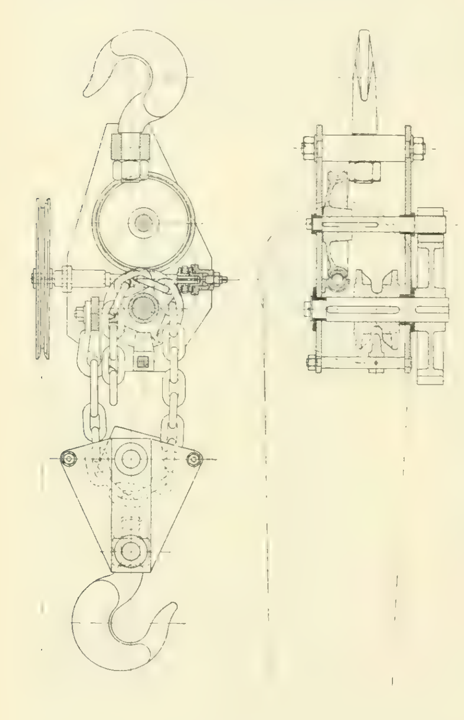


Abb. 89.

Die Drehrichtung für den Niedergang der Last ist eine umgekehrte, und bei dieser hält der Sperrzahn *k* den Zapfen *z* fest und die Welle *w* muß sich in der konischen Lagerung drehen. Die Abmessungen lassen sich derart ermitteln, daß die Reibungsarbeit in dem Lagerkonus für den Niedergang so groß wird, daß sie den Rücktrieb des Hebezeugs mit hohem Sicherungsgrad überwiegt.

Die Schrauben-F. weisen infolge Verwendung eines doppelgängigen Schneckengetriebes, das gut geschmiert werden kann, einen Nutzeffekt von 60 – 65 % auf; gleichzeitig ist aber auch ihr Übersetzungsverhältnis ein sehr hohes, so daß sehr schwere Lasten gehoben werden können. Sie werden für geringere Lasten ohne untere Rolle, hingegen für Lasten von 1000 bis 7500 *kg* mit unterer Rolle ausgeführt.

F. für 10.000 *kg* und mehr erhalten außer der Schneckenradübersetzung noch eine Stirnräderübersetzung (Stahlgußrad mit aus dem vollen gefrästem Triebling), um den Handkettenzug über eine gewisse Größe (etwa 50 *kg*) nicht wachsen zu lassen.

Abb. 89 zeigt die Anordnung eines derartig schweren F. der Firma A. Winkler in Schwechat bei Wien. Die Schrauben-F. zeichnen sich durch leichte Handhabung und geringe Abnutzung aus. Letztere ist insbesondere deshalb eine geringe, weil infolge des ruhigen Ganges des Schneckengetriebes sich die Kettenglieder ohne Stöße in die Aussparungen der Rollen einlegen und weil es ferner möglich ist, die der Abnutzung unterworfenen Teile (Schraube und Schneckenrad) zu schmieren.

Für kleinere Lasten sind in letzterer Zeit namentlich Stirnradflaschenzüge gebaut worden, deren Nutzeffekt etwas besser als jener der Schrauben-F. ist (etwa 70 – 75 %). Besonders für kleine Lasten steht der sogenannte Schnellflaschenzug in Verwendung.

Dieser wird ohne untere Flasche gebaut, besitzt 2 freie Lastkettenenden, an denen sich je ein Lasthaken befindet. Dadurch entfällt nach Hebung der Last das zeitraubende Niederlassen des Lasthakens, da inzwischen der soeben leer niedergelassene Lasthaken zum Heben einer zweiten Last bereit ist. Auch diese F. werden selbsthemmend durch Vermittlung einer Schraube gebaut, an der sich eine von der Last bewegte Mutter achsial vorschiebt und dadurch einen Reibungsschluß ähnlich wie bei den Schrauben-F. erzeugt.

Auch für größere Lasten bis etwa 5000 *kg* werden Stirnrad-F. erzeugt, doch ist hierbei die notwendige Übersetzung nur durch mehr oder minder vielteilige Bauarten und starke Beanspruchungen in hochwertigen Materialien ermöglicht.

Alle jene F. mit Kettenrollen, die Einkerbungen für gleichgliedrige kalibrierte Lastketten besitzen, weisen den Übelstand auf, daß bei etwaiger Streckung der Kettenglieder diese nicht mehr genau in die Vertiefungen der Rollen passen und selbst ein Abgleiten der Ketten stattfinden kann.

Frei von diesem Nachteil ist der sog. archimedische F., der aus zwei mit Schneckengewinden versehenen Windentrommeln besteht. In den Gängen der Schneckengewinde wickelt sich je eine Lastkette gleichmäßig und gleichzeitig nach entgegengesetzter Richtung auf oder ab. An den Enden der genannten

zwei Ketten ist mittels einer Traverse ein Lasthaken zur Aufnahme der Last befestigt. Zur sicheren Kettenführung liegen die Achsen der beiden Kettentrommeln nicht in einer gemeinschaftlichen Vertikalebene, sondern sind gegeneinander etwas versetzt. Der Antrieb der Windentrommeln erfolgt durch eine Schnecke, die gleichzeitig in zwei Schneckenräder eingreift, von denen eines auf der oberen, eines auf der unteren Trommelwelle sitzt. Für die Drehung der Schnecke ist eine Handkette mit Kettenrad vorgesehen.

Infolge Anwendung des Schneckengetriebes besitzt auch dieser F. Selbsthemmung. Zur Herabminderung der Schraubenreibung ist eine Selbstschmierung für den Zahneingriff angebracht.

Der archimedische F. mit übereinanderliegenden Windentrommeln wird für Lasten bis etwa 5000 *kg* ausgeführt.

Mit der Verbreitung der Elektrizität sind auch elektrisch betriebene F. in Verwendung gekommen, bei denen Rundgliedketten, Gallsche Ketten und Drahtseile als Lastorgane dienen. Infolge ihres größeren Gewichtes bleiben sie gewöhnlich an einem festen Standpunkt und haben daher mehr den Charakter eines ortsfesten Hebezeuges. *Spitzner.*

Fleischbeförderung. Diese hat für die Versorgung größerer Konsumgebiete eine hervorragende Bedeutung, weshalb die Eisenbahnen sie durch Tarife und Beschleunigung begünstigen. Die F. kommt zumeist nur im Verkehre innerhalb eines und desselben Staatsgebietes in Betracht, da die Einfuhr von Fleisch in den meisten Ländern verboten, oder doch nur unter Einhaltung strenger Bestimmungen zugelassen ist.

Eine außerordentliche Ausdehnung hat die F. in Amerika gewonnen, von wo aus auch eine lebhafte Ausfuhr frischen Fleisches namentlich nach England stattfindet. Die F. auf große Entfernungen erfordert besondere Vorkehrungen zum Schutze des Fleisches, vor allem in der wärmeren Jahreszeit. Hiebei ist von besonderer Wichtigkeit, daß das Fleisch vor der Aufgabe auf der Eisenbahn entsprechend behandelt wird.

In Amerika muß frisches Fleisch vor der Verteilung und dem Verbrauch gekühlt werden. In gefrorenen Zustand wird das Fleisch nur in gewissen Fällen versetzt, wo besonders gute Qualität geliefert werden soll. Jede tierische Wärmeentwicklung soll verhindert werden. Daher müssen die Tiere so schnell als möglich abgehäutet, ausgeweidet, gereinigt und gekühlt werden. Zur Beförderung werden die Tierkörper in vier Viertel geteilt; jeder Teil hängt mittels eines Hakens an den an den Wagendecken befindlichen Querbalken und wird mit einem dünnen, leichten Gewebezeug eingehüllt, wodurch es sauber bleibt. Der Wagen muß dicht verschlossen sein; die frei hängenden Stücke dürfen nicht schaukeln.

Bei Aufgabe von Fleisch in entsprechenden Mengen und auf große Entfernungen ist die Verwendung besonderer Kühlwagen am Platze (s. Fleischwagen). Die Bahnverwaltungen sind jedoch häufig mit derartigen Wagen nicht in ausreichendem Maße ausgerüstet und ergibt sich dann die Notwendigkeit, gewöhnliche Güterwagen mit Aufhängevorrichtungen u. dgl. auszustatten. Derartigen Fleischsendungen wird nach Erfordernis und Tunlichkeit Eis in ähnlicher Weise beigepackt, wie dies bei Aufgabe kleinerer Fleischmengen in Körben u. dgl. geschieht.

In Deutschland, Österreich-Ungarn, Rußland und in den Niederlanden ist eine beträchtliche Zahl von Güterwagen mit Haken zum Aufhängen geschlachteter und zerlegter Tiere versehen. Die Haken sind entweder dauernd an der Wagendecke angebracht, oder sie befinden sich an beweglichen Querhölzern, die auf ebenfalls beweglichen Stützen gelagert sind. Diese Ausrüstungsgegenstände gehören teils den Eisenbahnen, teils den Interessenten.

Literatur: Bericht des internationalen Eisenbahnkongresses, Bern 1910, Frage XVI.

Fleischwagen *(meat refrigerator van; wagon réfrigérant à viandes; carro refrigerante per carne),* Kastenwagen mit Kühlvorrichtungen zur Versendung von frischem Fleisch auf größere Entfernungen.

Die Temperatur in derartigen Wagen soll dauernd $3-5^0$ C betragen. Zur besseren Erhaltung des Fleisches soll eine Lufterneuerung oder doch eine unausgesetzte Bewegung der Luft im Wagen stattfinden.

Wenn auch Fleisch in Kühlwagen ohne Lufterneuerung selbst nach mehrtägiger Beförderung gut erhalten ankommt, so hält es sich nach der Entladung aus solchen Wagen nur kurze Zeit, während es bei Verwendung von Wagen mit Lufterneuerung noch längere Zeit nachher frisch bleibt.

Die Luft im Wagen soll weder zu feucht noch zu trocken sein; zu feuchte Luft macht das Fleisch weich, zu trockene hingegen an der Oberfläche hart und verursacht überdies Gewichtsverluste; der zweckmäßigste Feuchtigkeitsgrad für Fleischversand ist 70 – 75 %; er kann jedoch bei entsprechender Kühlung ohne Schaden bis auf 85 % steigen.

Zum Zweck der Erhaltung der niederen Temperatur werden die Wagen vielfach mehr-

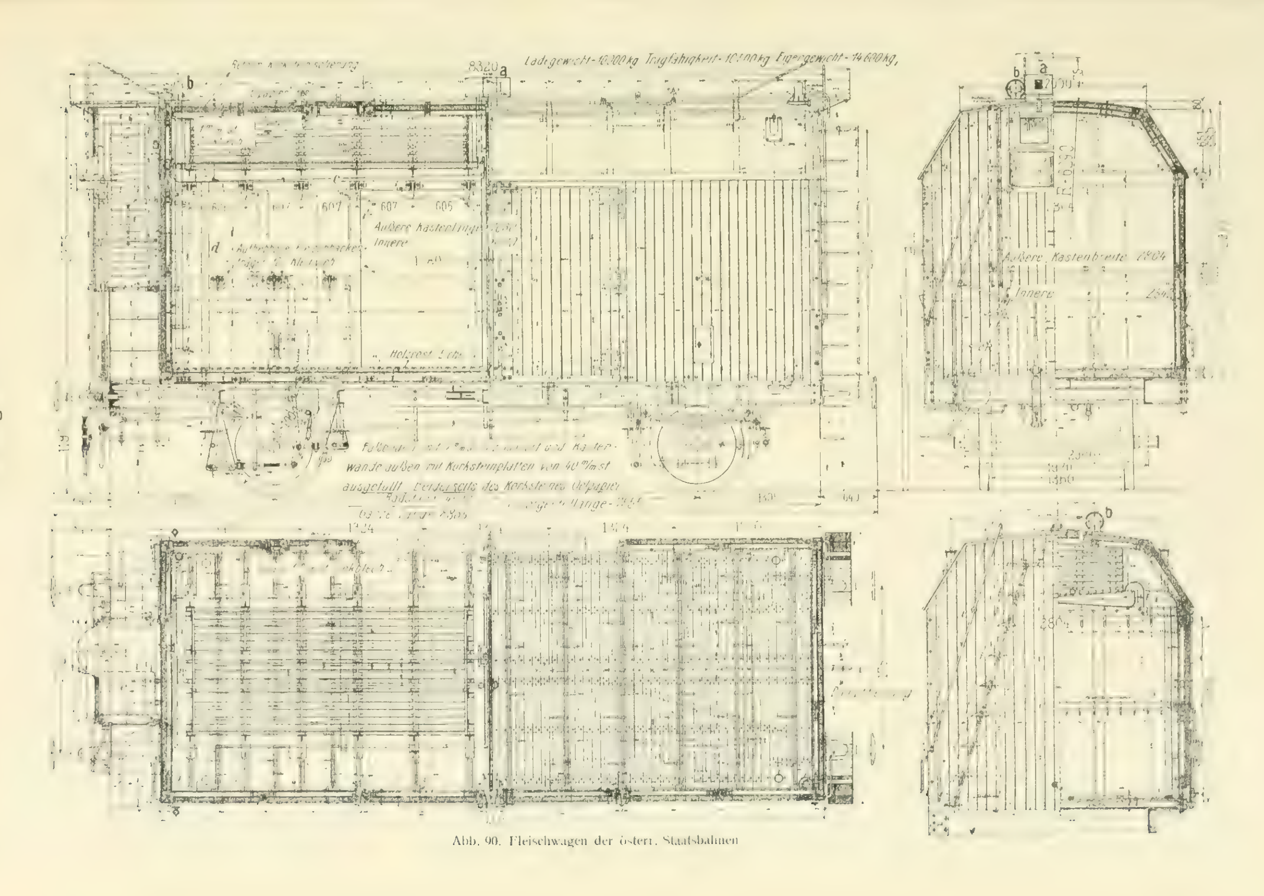


Abb. 90. Fleischwagen der österr. Staatsbahnen

zellig ausgeführt und ihre Kastenwände sowie Verschlüsse mit mehrfachen durch Korkstein, Rinderhaarfilz, gut getrocknete Sägespäne od. dgl. isolierten Verschalungen hergestellt. Empfohlen wird, die Dicke der Isolierungsschichten nicht unter 12 – 15 *cm* zu wählen und als Isolierungsmittel für Dach und Wände Korkmehl oder getrocknete Sägespäne, für den Boden imprägnierten Korkstein anzuwenden.

Zur Lufterneuerung werden einfache Luftsauger am Wagendach, oder von der Radachse direkt oder indirekt angetriebene Ventilatoren zumeist stirnseitig angeordnet; vereinzelt werden auch Vorrichtungen vorgesehen, durch die die angesaugte, bzw. angesaugte und abgekühlte Luft erst getrocknet wird, bevor sie in den Kühlraum gelangt.

Die Innenwände der F. werden zumeist mit Zinkblech verkleidet, die Fußböden überdies mit einem Rost aus Holzlatten belegt.

Um einen großen Laderaum zu gewinnen, werden die Kasten der F. so hoch gebaut, als dies die Durchfahrts-, bzw. Konstruktionsprofile der in Frage kommenden Bahnen gestatten.

An den beiden Längsseiten erhalten die Wagen im Innern angebrachte Thermometer, deren Anordnung eine solche ist, daß die Innentemperatur des Wagens von außen abgelesen werden kann.

In den Wagen, möglichst hoch über dem Fußboden, sind Querbalken befestigt, die mit eisernen verzinnten Haken zum Aufhängen der Fleischstücke versehen sind.

Die F. werden unterschieden:

1. in solche mit Eiskühlung,
2. in solche mit künstlicher Kühlung.

Zu 1. Bei Eiskühlung findet der Ersatz, der durch die Verschiedenheit der Innen- und Außentemperatur entstandenen Wärmeverluste durch das Schmelzen von Eis statt, dessen Wirkung auf die Luft im Wagen übertragen wird.

Diese Überführung wird bewirkt:

a) durch direkte Berührung der Luft mit dem Eis (direkte, nasse Kühlung);

b) durch Berührung der Luft mit einer Kühlfläche aus Metall (indirekte oder trockene Kühlung).

Diese Kühlflächen werden gekühlt:

α) durch direkte Berührung mit Eis (Trockenofensystem);

β) durch Berührung mit einer Flüssigkeit, deren Temperaturverminderung durch eingesenktes Eis bewirkt wird (Soleofensystem);

γ) durch Berührung mit einer Flüssigkeit, deren Temperaturverminderung in einem besonderen Apparat zweckmäßig vorgenommen wird (Frigatorsystem).

Die Eisbehälter werden entweder unter der Wagendecke oder aber an einem oder beiden Stirnenden des Wagens, bzw. (bei mehrzelligen Wagen) auch an den Trennungswänden, vom Fußboden bis an die Decke reichend, angebracht; sie erhalten einen entsprechenden Fassungsraum (größer als bei Bierwagen) um derart niedere Temperaturen zu erzielen, wie sie bei Fleischsendungen geboten erscheinen und reichen bei der ersten Anordnung gewöhnlich über die ganze Wagenlänge. Für die Eisbeschickung sind in der Regel am Wagendach entsprechend abschließbare Füllöffnungen angebracht. Bei der direkten, nassen Kühlung werden die Eisbehälter vielfach mit gitterartigen Seitenwänden aus Holzlatten und mit einem als Holzrost gebildeten Boden ausgeführt, um eine möglichst große Abkühlungsfläche zu gewinnen. Bei einer derartigen Bauart der Eisbehälter muß unter diesen eine Blechschale mit aufgebogenen, allseitig über den Boden der Behälter hinausragenden Rändern angebracht werden, damit kein Tauwasser auf das unterhalb befindliche Fleisch abtropfen kann; letzteres würde durch Benässung Schaden leiden. Die Blechschalen sind so geformt, daß das Tauwasser an einer oder an mehreren Stellen in Ablaufrohre mündet, die bis unter den Wagenfußboden reichen.

Zweckmäßig ist es, die Luft hinter einer Wand vom Dach herab durch gut zerhacktes Eis streichen zu lassen, um durch die hierbei eintretende Abkühlung die möglichste Absetzung der Feuchtigkeit zu erreichen. Ein Kühlwagen für Fleischbeförderung mit direkter Kühlung, der bei den österr. Staatsbahnen in Verwendung steht, ist in Abb. 90 dargestellt.

Die Eisbehälter sind unter der Wagendecke angeordnet; die Frischluft wird durch den Luftsauger *a* angesaugt, durch die Röhre *c* nach Abkühlung dem Kühlraum zugeführt und durch den Luftsauger *b* abgesaugt; das Schmelzwasser wird durch das Rohr *d* abgeleitet.

Ein in Deutschland in Verwendung stehender, gleichfalls mit direkter Kühlung, arbeitender F. ist in Abb. 91 schematisch dargestellt.

Die Eisbehälter *a* sind an beiden Stirnwänden angeordnet; die Luft tritt durch Luftfänger *c*, die sich der Fahrtrichtung nach entsprechend einstellen und überdies absperrbar sind, in den F. ein, strömt dann teils unter dem Eiskasten, teils durch das Gitter *b* und das Eis zu den Klappen *e*, gelangt nach Passieren der Rinnen *f*, die mit Chlorcalcium (zwecks Austrocknung der Luft) gefüllt sind, in den Kühlraum, und wird durch den Luftsauger *h* abgesaugt. Das Schmelzwasser wird durch Kondenstöpfe abgeleitet.

Die direkte, nasse Kühlung ist die zumeist angewandte, hat jedoch gerade für Fleischsendungen den Nachteil, daß die dabei zu erreichende Austrocknung der Luft nur eine mangelhafte ist und überdies die aus den Eisschichten austretenden Luftmengen mit den für das Fleisch schädlichen Ausdünstungen des Eises gesättigt sind, sofern nicht Trockenvorlagen für die aus der Eisschicht tretende Luft vorgesehen sind, was jedoch nur bei

speziellen Anordnungen der Eisbehälter möglich ist.

Bei der trockenen Kühlung sind die Eisbehälter, bzw. die Eisbehälter und Kühlschlangen (Frigatorsystem) gegen den Kühlraum zu vollkommen geschlossen; dementsprechend wird eine bessere Austrocknung der Luft erreicht und die Überführung der vom Eis herrührenden Ausdünstungen in den Kühlraum vermieden. Um jedoch entsprechende Kühleffekte zu erzielen, muß die Kühlung der Öfen eine möglichst intensive sein; da nun bei Verwendung von Eis allein eine Abkühlung unter den Schmelzpunkt oder 0[0] unmöglich ist, wird der Schmelzpunkt vielfach durch Zusatz von Salz entsprechend herabgesetzt[1]. Bei einfacher Berührung mit dem zerhackten Eis und fortwährendem Ablauf des Schmelzwassers (Trockenofenkühlung) ist die Abkühlung der Metallflächen nur unvollkommen, wird aber dann gleichmäßiger und kräftiger, wenn die Kühlöfen Wasser oder Salzlösung enthalten, in die das Eis eingesenkt wird (Soleofenkühlung).

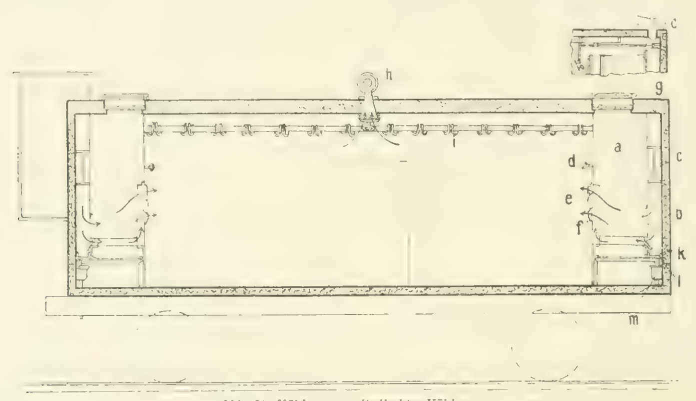


Abb. 91. Kühlwagen mit direkter Kühlung.

Eine besonders gleichmäßige Abkühlung des Wagens ist dann möglich, wenn Eisbehälter und Kühlsystem von einander getrennt werden, da hierbei das letztere an geeignetster Stelle im Wagen angeordnet werden kann – und überdies die Kühlflüssigkeit durch entsprechende Vorrichtungen je nach Bedürfnis in Kreislaufbewegung gehalten wird, wodurch bestimmte höhere oder niedrigere Wagentemperaturen erzielt werden können (Frigatorsystem). Ein derartiger Kühlwagen, System „Frigator", ist in Abb. 92 dargestellt.

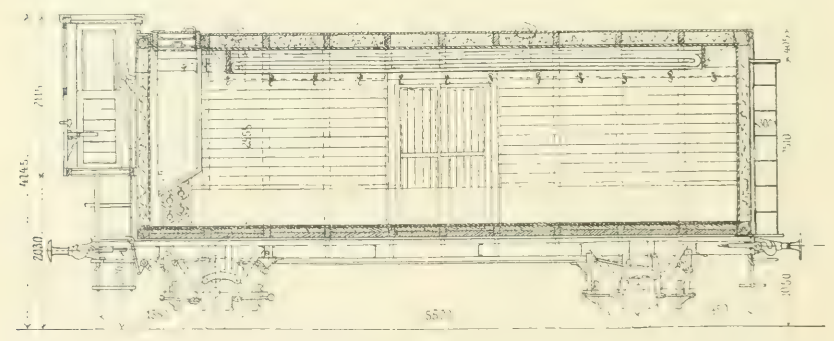


Abb. 92. Kühlwagen, System „Frigator".

[1] Der Schmelz- oder Gefrierpunkt einer Salzlösung sinkt ungefähr $^3/_4$ % für jedes in der Lösung enthaltene Prozent Salz, u. zw. auf -18^0 bei 25% Salzzusatz.

Der Eisbehälter ist an einem Stirnende angeordnet; in diesen wird die Kühlflüssigkeit — Sole — (deren Salzgehalt den jeweiligen Temperaturverhältnissen entsprechend bemessen wird) abgekühlt, durch einen am Boden befindlichen Behälter zu einer Pumpe, mittels dieser zu dem unter der Wagendecke angeordneten Kühlnetz und von dort wieder, zur neuerlichen Abkühlung zum Eisbehälter zurückgeleitet. Das Kühlnetz besteht aus zweckmäßig angeordneten Rohren, die an beiden Längsseiten von schiefgestellten, gegen den Wagenboden zu geneigten Holzwänden eingekleidet sind; hierdurch wird erreicht, daß der durch die Erwärmung gegen die Wände zu aufsteigende Luftstrom erst beim Dach gegen das Kühlsystem strömt, um dann, an den Kühlrohren abgekühlt, wieder nach unten zu sinken. Zum Auffangen des Schmelzwassers der an den Kühlrohren in Form von Eis kondensierten Wasserdämpfe ist unter den Rohren ein System von Rinnen so aufgehängt, daß es wohl das Schmelzwasser aufnimmt, jedoch die Luftzirkulation nicht behindert. Die Pumpe wird von der Wagenachse aus angetrieben; ihr Ab- und Zuschalten wird entweder von Hand aus durchgeführt oder selbsttätig durch eine Ventilanordnung bewirkt, die mit einem wärmeempfindlichen, stellbaren Apparat in Verbindung ist. Dieses Ab- und Zuschalten kann dementsprechend bei Änderung der Außentemperatur auch während des Transportes erfolgen.

Die bisherigen Erfahrungen mit den hauptsächlich bei den schwedischen Staatsbahnen in Verwendung befindlichen Frigatorwagen sind vollkommen befriedigende.

Zu 2. Bei künstlicher Kühlung wird die in der Kühlmaschine erzeugte Kälte auf die Luft im Kühlraum übertragen.

Diese Überführung wird bewirkt:

a) dadurch, daß das Kältemedium der Kühlmaschine direkt in das Kühlnetz arbeitet (direkte künstliche Kühlung);

b) dadurch, daß die vom Kältemedium im Verdampfer erzeugte Kälte an eine Sole abgegeben wird und erst diese durch die Kühlnetze zirkuliert (indirekte künstliche Kühlung).

Die Kältemaschine (zumeist Ammoniakkältemaschinen mit Berieselungskondensation) wird gewöhnlich in der Mitte des Wagens angeordnet, während gegen die Stirnseiten zu die Laderäume vorgesehen werden; diese letzteren werden auch vereinzelt mit Heizungen ausgerüstet, um bei großer Kälte im Kühlraum zweckentsprechende Temperaturen halten zu können.

Wo ganze Kühlzüge verwendet werden, wird auch die Kältemaschine in einem besonderen Wagen angeordnet, an den zu beiden Seiten die nur mit den Kühlnetzen versehenen Wagen angekuppelt werden.

Die künstliche Kühlung für Wagen wird hauptsächlich in Rußland und Amerika angewendet, wo lange Beförderungsstrecken in Frage kommen und Schwierigkeiten in der Eisnachfüllung bestehen.

Nach den Berichten des Kältekongresses Wien 1910 waren mit Ende 1908 bahneigene und private Kühlwagen in Amerika etwa 60.000, in Europa 1085 in Umlauf; von diesen 1085 europäischen Kühlwagen waren nur 440 für Fleischsendungen bestimmt.

Während der Wintermonate wird frisches Fleisch auch in gewöhnlichen gedeckten Güterwagen verladen, in die bockartige Gerüste zum Aufhängen des Fleisches eingestellt werden.

Bei der Verladung von Fleisch ist folgendes zu beachten:

Vor dem Verladen soll das frisch geschlachtete Fleisch in geschlossenen Räumen bei einer Temperatur von höchstens 20° C durch vier bis fünf Stunden gut abgekühlt werden. Die Wagen sollen nach vorheriger Lüftung und Reinigung derart gekühlt sein, daß die Temperatur im Wagen 3 – 5° C beträgt.

Die Verladung ist möglichst schnell zu bewerkstelligen, damit eine größere Steigerung der Temperatur vermieden wird.

Schützenhofer jun.

Flügelbremse (Flügelfänger) ist eine Vorrichtung, die das Auftreten harter Stöße beim Herabfallen der Signalflügel verhindern soll. Abb. 93 – 97 zeigen eine solche Bremse nach einer Ausführungsform der Firma Siemens & Halske.

In dem mit Öl oder Glyzerin gefüllten Gehäuse 80 (Abb. 93 u. 94) befindet sich ein Kolben 63. Steht das Signal auf „Halt“, so hat der Hebel 64 eine um etwa 45° gegen die Senkrechte geneigte Stellung und hält durch den Daumen 66 den Kolben in der in Abb. 93 dargestellten Lage fest. Wird der Signalflügel auf Fahrt gezogen, so wird der Hebel 64 von dem in der Grundstellung auf ihn wirkenden Flügelgewicht frei und die Feder 68 schiebt den Kolben vor, bis er in die in Abb. 94 angegebene Lage kommt. Der Mitnehmer 77 (Abb. 95) hat sich dabei in der Schleife 71 frei abwärts bewegt. Fällt nun der Signalflügel auf „Halt“, so wird in dem letzten Teil des Fallweges der Hebel 64 angehoben, weil der Mitnehmer 77 sich in dem oberen Teil der Schleife 71 fängt (Abb. 96). Die Bewegung des Hebels 64 und also auch des Flügels kann aber nur langsam vor sich gehen, weil sich das hinter dem Kolben 63 befindende Öl oder Glyzerin durch die engen Schraubenwindungen des Kolbens drängen muß.

Auf den preußisch-hessischen Staatsbahnen ist die in Abb. 99 dargestellte Luftbremse in Gebrauch. Fällt der Flügel aus der Fahrtlage, bei der der Kolben die punktiert angedeutete Lage einnimmt, so entweicht die Luft zunächst aus dem in der Mitte des Zylinders in den

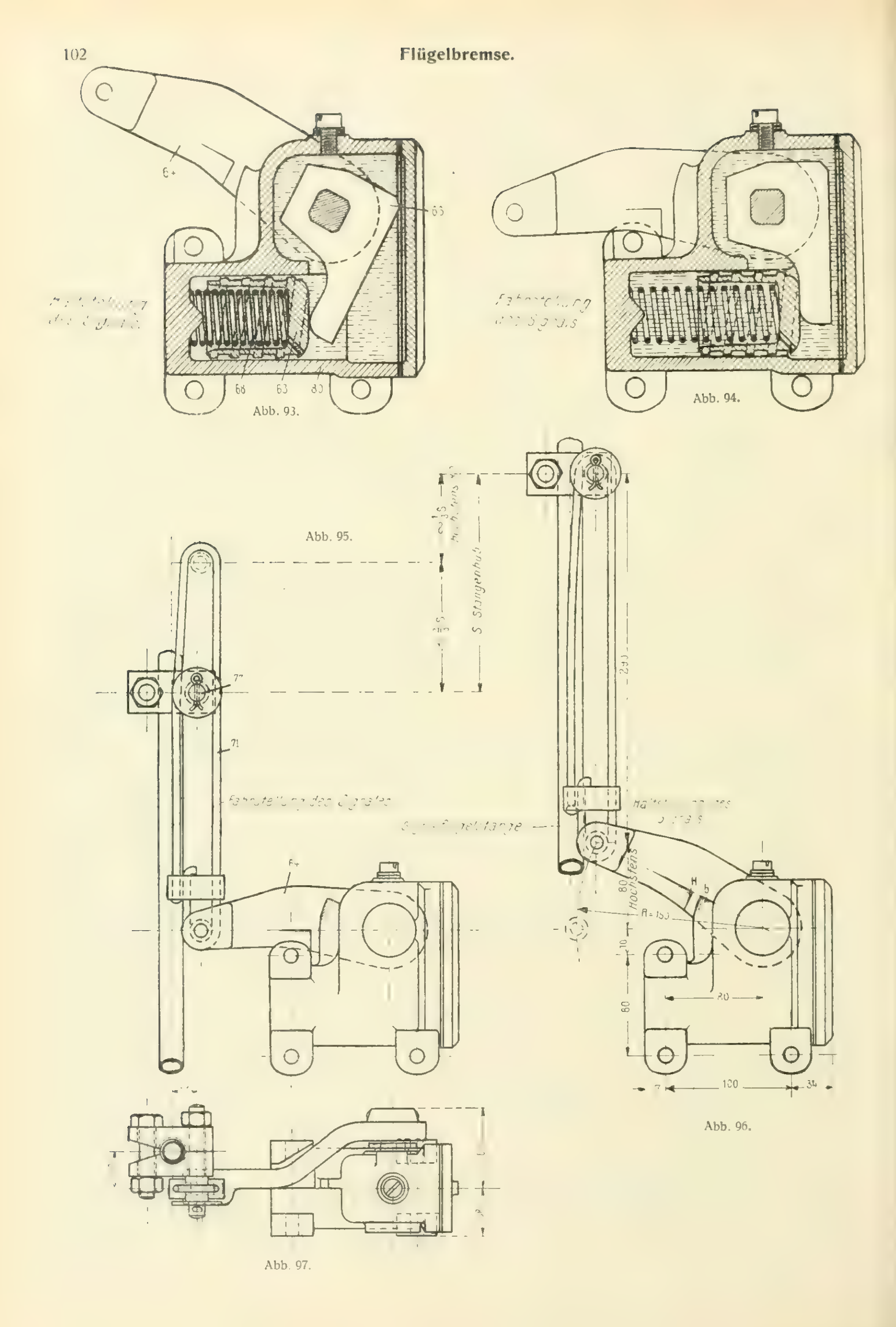


Abb. 93. Abb. 94. Abb. 95. Abb. 96. Abb. 97.

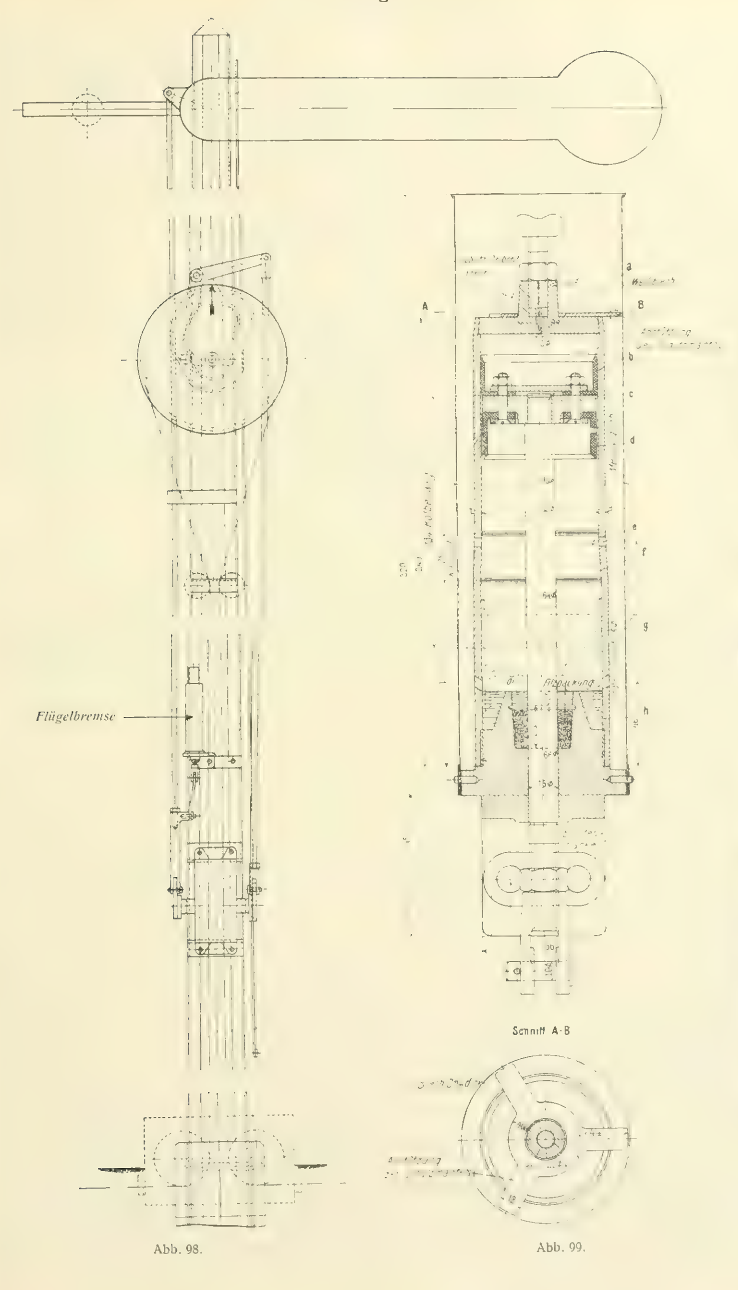


Abb. 98.

Abb. 99.

a Luftaustritt in den letzten $^2/_3$ der Fallzeit des Flügels (einstellbar),
b Lederdichtung,
c Luftaustritt beim Signalstellen,
d Lederstulpe,
e Luftaustritt im Anfang des Fallens; dadurch erfolgt keine Behinderung des Fallens im ersten Drittel,
f Erweiterung, so daß beim Stellen des Signales auf Fahrt neben dem Kolben Luft austreten kann und das Stellen nicht erschwert wird,
g tiefste Stellung bei Fahrtlage des Signales,
h Kolben taucht bei jedem Stellen ein, daher Dauerschmierung.

Seitenwandungen angebrachten Öffnungen *e*, so daß eine Bremsung im Anfang des Fallens nicht eintritt. Während des weiteren Fallens muß die vor dem Kolben befindliche Luft sich durch das verschieden einstellbare Ventil *a* auf den Deckel des Zylinders drängen, wodurch der Flügel gebremst wird. Die Anbringung der Luftbremse am Signal zeigt Abb. 98. Derartige Flügelbremsen werden auf den preußischen Staatsbahnen bei Signalflügeln verwendet, die auf Halt fallen müssen, also bei Signalen mit elektrischer Flügelkuppelung. Bei mehrflügeligen derartigen Signalen bleibt die Anbringung solcher Bremsen auf den obern Flügel beschränkt. Bei Signalen, deren Flügel stets zwangweise auf „Halt" gestellt werden, sollen sie nicht angebracht werden. Bei diesen Signalen soll das Flügelgewicht vollständig ausgeglichen werden. *Hoogen.*

Flügelkuppelung, elektrische, auch Haltfallvorrichtung oder Rückstellvorrichtung genannt *(electric coupling of signal arms; enclenchement électrique des bras de sémaphores; accopiamento elettrico delle ali semaforicche),* ist eine zwischen Signalantrieb und Signalflügel eingeschaltete Vorrichtung, bei der ein Elektromagnet, wenn er Strom (Kuppelstrom) erhält, den Signalantrieb mit dem Flügel so kuppelt, daß das Signal auf Fahrt gestellt werden kann. Bei Unterbrechung des Kuppelstroms läßt der Magnet seinen Anker los und der Flügel fällt durch sein Eigengewicht auf Halt. Die Haltlage des Flügels wird zwangsweise durch den Signalantrieb herbeigeführt, wenn der Signalhebel zurückgelegt wird, bevor der Kuppelstrom unterbrochen ist oder wenn der Flügel nach Unterbrechung des Kuppelstroms in der Fahrtstellung verbleiben sollte. Am meisten verbreitet ist die F. von Siemens & Halske, deren allgemeine Anordnung aus den Abb. 100, 101 u. 102 ersichtlich ist. Mit dem Signalantrieb ist der Hebel *h* verbunden, der um die feste Achse *o* drehbar ist. Auf einer zweiten festen Achse *u* dreht sich der Winkelhebel *w*, dessen oberer Arm den Elektromagneten *E* trägt und durch eine feste Stange mit dem Signalflügel verbunden ist. Der Anker *a* des Elektromagneten ist in dem zweiten Arm des Winkelhebels *w* gelagert. Die Achse *f* des Ankers tritt über den Hebel vor, ist aber dort zur Hälfte weggeschnitten. Ein Ansatz *k* des Hebels *h* drückt durch die Verlängerung *p* der Ankerstütze *m* den Anker in der Ruhelage leicht gegen die Polschuhe des Elektromagneten.

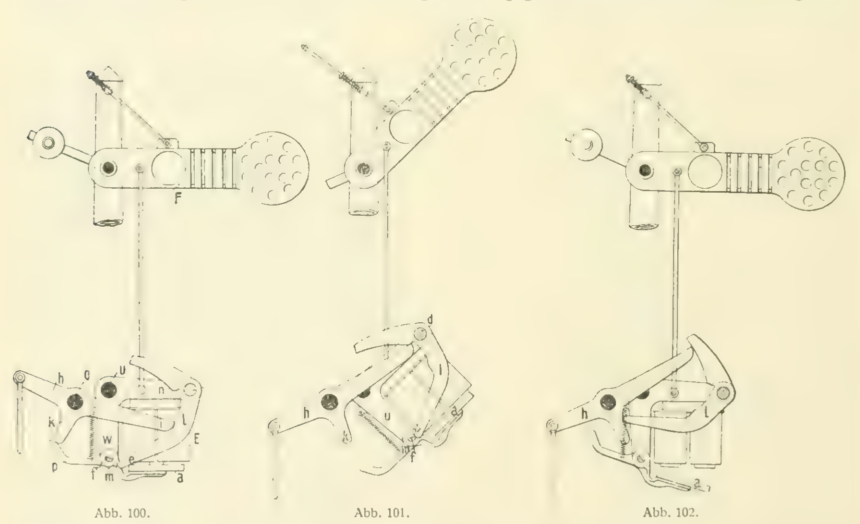


Abb. 100. Abb. 101. Abb. 102.

In dem oberen Arm des Winkelhebels *w* ist die Klinke *l* gelagert.

Die Wirkungsweise der Einrichtung ist folgende:

a) Fahrtstellung. Der Elektromagnet ist von Strom durchflossen. Der Signalantrieb zieht das hintere Ende des Hebels *h* nach unten. Dabei legt sich die Schneide *i* des Hebels *h* gegen die Nase *n* der Klinke *l*, deren Ende *e* sich gegen die Achse *f* abstützt. Sobald dieses geschehen ist, wird bei Weiterdrehung des Hebels *h* auch der Magnetträger *w* um

seine Achse *u* gedreht und dadurch der Signalflügel in die Fahrtstellung gebracht.

Würde beim Umlegen des Signalhebels der Elektromagnet nicht von Strom durchflossen sein, so würde der Anker *a* bei der Bewegung des Hebels *h* nach unten die in Abb. 101 dargestellte Lage einnehmen, die Klinke *l* würde auch bei der Weiterbewegung des Hebels *h* ausweichen und sich um die Achse *d* drehen. Der Magnetträger *w* würde sich nicht aus seiner Lage bewegen und der Flügel in der Haltstellung verbleiben.

b) Haltstellung. Sobald der Kuppelstrom unterbrochen wird, fällt der Anker *a* ab (Abb. 102). Damit verliert die Klinke *l* ihre Unterstützung bei *e*, sie weicht nach rechts aus, der Magnetträger *w* fällt durch sein eigenes Gewicht und das des Elektromagneten nach unten und nimmt den Flügel mit in die Haltstellung.

Wird der Signalhebel umgelegt, bevor der Kuppelstrom unterbrochen ist, so bleibt die starre Kuppelung zwischen dem Antrieb und dem Flügel durch *h*, *l* und *w* bestehen und der Flügel wird zwangläufig auf Halt gestellt.

Durch besondere Vorrichtungen ist noch verhindert, daß ein durch Stromunterbrechung in die Haltlage gefallener oder beim Umlegen des Signalhebels bei fehlendem Kuppelstrom in der Haltlage verbliebener Flügel durch Ziehen an der Flügelstange von der Hand in die Fahrstellung gebracht werden kann. Als Kuppelstrom wird Gleichstrom verwendet, der während der Fahrtstellung des Signals dauernd fließt.

Die sämtlichen Teile der Kuppelung sind in einem gußeisernen Gehäuse untergebracht, das am Signalmast befestigt wird. Sollte es aus irgend einem Grunde nötig werden, die Kuppelung unabhängig von der Wirkung des Kuppelstroms zu machen, so kann durch Umlegen eines außerhalb am Gehäuse befindlichen Griffes, der gewöhnlich durch eine Plombe festgelegt ist, die Klinke *l* so festgestellt werden, daß die Kuppelung zwischen Flügel und Antrieb auch ohne den Kuppelstrom vorhanden ist. Bei mehrflügeligen Signalen ist für jeden Flügel ein Kuppelmagnet nötig. Es lassen sich jedoch mehrere Kuppelungen mit einem Signalhebel verbinden. Wird der Signalhebel umgelegt, so folgen nur die Flügel, deren Kuppelungselektromagnete Kuppelstrom erhalten. Ähnliche F. werden auch von der Firma C. Stahmer in Georgsmarienhütte und von der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft gebaut.

Auf den preußisch-hessischen Staatseisenbahnen wird die elektrische F. bei der elektrischen Streckenblockung an den Ausfahrsignalen der Bahnhofsgleise angebracht, aus denen zwei hintereinander fahrende Züge auf dasselbe Signal ausfahren könnten. Es sind dieses vor allem die Ausfahrsignale für die

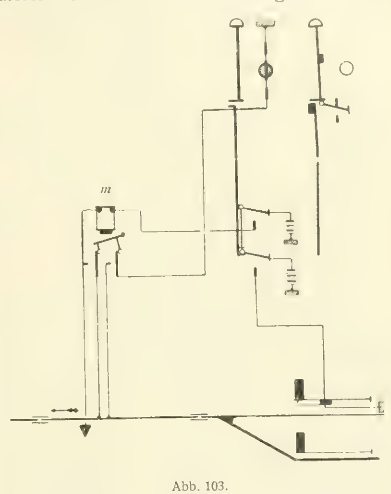


Abb. 103.

durchgehenden Hauptgleise der Durchgangsstationen. Dadurch soll verhindert werden, daß

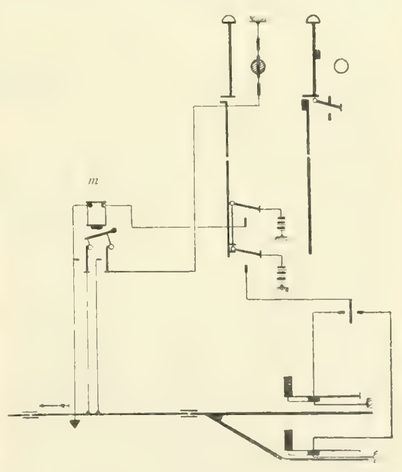


Abb. 104.

nach Ausfahrt eines Zuges ein zweiter Zug aus demselben Gleise auf das in Fahrtstellung belassene Signal ausfährt. Auch auf den übrigen deutschen Bahnen wird die elektrische F. in dieser Weise verwendet. Ebenso erhalten in

Österreich und Ungarn neuerdings die Ausfahrsignale, die mit der Streckenblockung zusammenhängen, elektrische F.

Für den Zusammenhang zwischen der F. und den Stellwerk- und Blockeinrichtungen sind für die preußisch-hessischen Staatseisenbahnen folgende Bestimmungen getroffen: „Die Fahrstraßenhebel der Ausfahrsignale sind in mechanischen Stellwerken durch Gleichstromfelder festzulegen. Diese Felder erhalten Kontakte, durch die beim Blocken die Stromkreise zur elektrischen Signalflügelkuppelung und zum Magnetschalter eingeschaltet und beim Entblocken abgeschaltet werden. Die Verbindungen mit dem Schienenstromschließer und der F. sind durch Kabel herzustellen."

Die Abb. 103 zeigt die Schaltung für ein mit F. versehenes Ausfahrsignal, Abb. 104 die für zwei solche Ausfahrsignale bei gleichzeitiger Benutzung des Schienenstromschließers zur Auflösung der durch ein Sperrfeld festgelegten Fahrstraße.

F. werden zuweilen auch bei Ausfahrvorsignalen verwendet. Es geschieht dieses z. B. dann, wenn ein Ausfahrvorsignal am Einfahrmast angebracht ist und mit dem Einfahrsignal einen gemeinsamen Antrieb erhält. Der Kuppelungsmagnet der Vorsignalscheibe erhält in diesem Falle nur dann Strom, wenn das zugehörige Ausfahrsignal auf Fahrt steht. Die Vorsignalscheibe wird also nur dann umgeklappt, wenn der Flügel am zugehörigen Hauptsignal auf „Fahrt frei" steht. *Hoogen.*

Flügelsignal s. Formsignal.

Flugmaschinenbeförderung s. Fahrzeugbeförderung.

Flutbrücken dienen zum Durchlaß jener Hochwasserfluten eines Flußlaufes, die nicht von den Öffnungen der eigentlichen Strombrücke aufgenommen werden. Sie kommen dort zur Ausführung, wo der zu überbrückende Fluß ein getrenntes Mittel- und Hochwasserbett hat, und bilden dann die über das Inundationsgebiet reichende Inundationsbrücke, oder sie überbrücken bei nicht regulierten Flüssen besondere, nur bei Hochwasser gefüllte Wasserläufe. Da für die Flut- und Inundationsbrücken Anforderungen des Wasserverkehrs nicht in Frage kommen und die Pfeiler wegen der günstigeren Gründungsverhältnisse und der geringeren Höhe beträchtlich billiger werden als bei den Strombrücken, so sind für sie kleinere Öffnungsweiten zweckmäßig und es ist nur die gesamte Durchflußweite mit Rücksicht auf die Hochwasserabfuhr zu bemessen. *Melan.*

Förderbahnen s. Feldbahnen.

Fördermittel. *A.* Allgemeines und Berechnung der F. Die wichtigsten F. sind Kratzer und Schlepper, Förderbänder aus biegsamen Stoffen bzw. Gliederbänder, Becherwerke mit festen Bechern (Elevatoren), Schaukelbecherwerke, Schnecken, Spiralen und Förderrohre, Schwingeförderrinnen, Rollenförderer, pneumatische und hydraulische Fördereinrichtungen. Über die für größere Strecken benutzten Fördermittel – Seilschwebebahnen, Hängebahnen an festen Schienen, Seil- und Kettenförderungen sowie Feld- und Förderbahnen – vgl. die besonderen Artikel.

Bei einer Gruppe der F. verteilt sich das Fördergut gleichmäßig auf die ganze Länge L des Förderers, bei anderen wird es in Einzelmengen abgeteilt. Im ersteren Falle ist, wenn mit f der Querschnitt des geförderten Materialstromes in m^2, mit v seine Geschwindigkeit in m/Sek. und mit γ das Schüttgewicht des Materials bezeichnet wird, die in der Stunde geförderte Menge (die Stundenleistung):

$$(1) \quad Q = 3600\, f \cdot v \cdot \gamma \text{ in Tonnen in der Stunde } (t/\text{Std.})$$

Besteht dagegen der Förderer aus einzelnen Förderelementen, die jedes die Menge i (in Liter gemessen) befördern, sich mit der Geschwindigkeit v bewegen und einander im Abstand a, in Meter gemessen, also im Zeitabstand $t = \frac{a}{v}$ folgen, so ist die Stundenleistung zu berechnen aus

$$(2) \quad Q = \frac{3600}{1000} \frac{i}{t} \cdot \gamma = 3{\cdot}6\, \frac{i}{a}\, v \cdot \gamma \text{ in } t/\text{Std.}$$

Der Kraftverbrauch in P. S. würde bei reiner Hebung des Materials um die Höhe H (in m), wenn keine Widerstände als das Eigengewicht wirkten, sein:

$$(3) \quad N = \frac{1000\, Q \cdot H}{3600 \cdot 75} = \frac{Q \cdot H}{270} \text{ in P.S.}$$

Bezeichnet w den Widerstandskoeffizienten, d. h. die Zahl, die angibt, der wievielte Teil des Gewichtes bei wagerechter Förderung als Widerstand wirkt (bei gleitender Reibung beispielsweise den Reibungskoeffizienten), so ist dementsprechend bei einer Förderlänge von L (m) der Kraftverbrauch:

$$(4) \quad N = w \frac{Q \cdot L}{270} \text{ in P.S.}$$

Wenn, wie es in der Regel der Fall ist, für die Bewegung des Förderers selbst Kraftaufwand erforderlich ist, so muß in Gleichung 4 der Koeffizient w durch den Gesamtkraftverbrauchskoeffizienten K ersetzt werden, so daß die Gleichung lautet:

$$(5) \quad N = K \frac{Q \cdot L}{270} \text{ in P.S.}$$

B. Arten von F.:

I. Kratzer und Schlepper.
II. Förderbänder.
III. Becherwerke.
IV. Schnecken und Spiralförderer.
V. Schwingeförderrinnen.
VI. Rollenförderer.
VII. Förderung mit Hilfe von Wasser und Luft.

I. Kratzer und Schlepper.

Die Förderelemente sind in bestimmten Abständen an einer Kette befestigt, die an jedem Ende des Förderers über eine Rolle geführt ist und ständig umläuft. Sie schieben das Fördergut, das sich in einer Rinne oder einem Troge gleitend fortbewegt, vor sich her.

Eine deutsche Ausführungsform (nach C. Eitle, Stuttgart) mit rechteckigem Trogquerschnitt zeigt Abb. 105, eine amerikanische mit trapezförmigem Trog Abb. 106. Die letztere Form ist nicht so einfach herzustellen, weist jedoch geringeren Kraftverbrauch auf. Die Kette liegt in beiden Fällen in der Mitte, was die Zuführung des Materials erschwert, das von oben in den Trog eingeschüttet wird. Bei großstückigem Material werden daher die Ketten auf die Seite oder bei sehr sperrigem Fördergut auch in den Trogboden verlegt. Eine besondere Form sind die Schlepper mit runden, auf einem Seil festgeklemmten Scheiben. Sie eignen sich besonders für größere Strecken und lassen sich in beliebige Richtungen ablenken. Schwere Holzblöcke werden durch Ketten mit einfachen Mitnehmern fortbewegt.

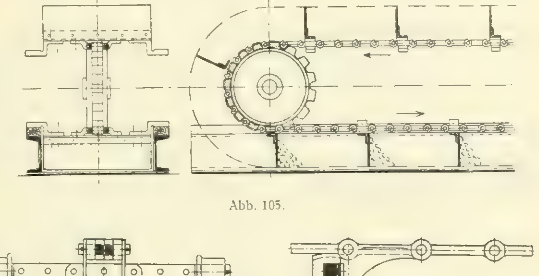


Abb. 105.

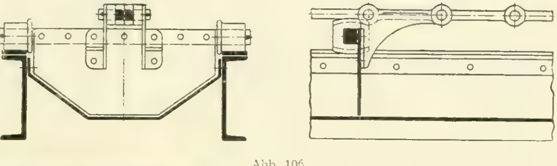


Abb. 106.

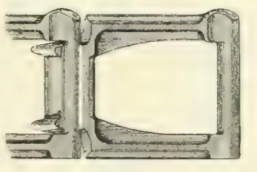


Abb. 107.

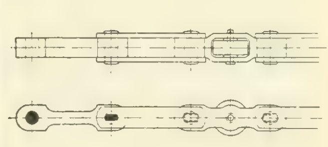


Abb. 108.

Die Aufgabe des Materials geschieht, wie schon erwähnt, einfach durch Einschütten, wobei jedoch, um Überlastungen hintanzuhalten, möglichst darauf zu achten ist, daß die Zuführung nicht zu ungleichmäßig erfolgt. Die Abführung des Materials aus dem Trog an der Bestimmungsstelle geschieht entweder am Ende der Rinne oder bei den Kratzern mit oben oder seitlich liegenden Ketten und beliebigen Zwischenpunkten durch Öffnen eines Schieberverschlusses am Boden des Troges. Es ist auch möglich, einen Teil des Fördergutes zu entnehmen, indem der Schieber nur teilweise geöffnet wird. Sowohl Aufgabe als Abwurf lassen sich demnach mit den einfachsten Mitteln ausführen.

Als Zugmittel werden bei leichteren Ausführungen, ebenso wie für Elevatoren, meist Ketten aus Temperguß benutzt, die sehr leicht mit Befestigungsrippen der verschiedensten Art versehen werden können und daher sehr bequem für alle Zwecke zu verwenden sind. Die einfachste, billigste Form ist die sog. Treibkette aus Temperguß (Abb. 107), nach dem amerikanischen Erfinder auch Ewart-Kette genannt, die sich aber nur für sehr geringe Beanspruchungen eignet. Das Beispiel einer schmiedeeisernen Kette gibt Abb. 108. Die inneren Glieder, in denen der Bolzen sich dreht, sind geschmiedet, die äußeren, mit denen der Bolzen vernietet ist, bestehen aus einfachem Flacheisen. Da einfache Rundeisenketten sich an den Berührungsstellen stark abnutzen, so werden nach einer amerikanischen Ausführung zwischen die einzelnen Glieder Druckübertragungsstücke mit großer Auflagefläche eingelegt. Gewöhnliche Kranketten werden für Kratzer kaum verwendet, nicht selten jedoch für Becherwerke (Elevatoren).

Bei schwereren Ausführungen empfiehlt es sich, die Kette mit Rollen zu versehen, von denen das gesamte bewegte Gewicht getragen wird. Der Kraftverbrauch und das Geräusch werden dadurch vermindert. Jedoch sind solche Ausführungen nur zu empfehlen, wenn für eine gute, am besten selbsttätige Schmierung oder für Dauerschmierung der Laufzapfen gesorgt ist. Sonst ist es besser, Gleitstücke an

der Kette anzubringen und die Gleitbahn unter Schmierung zu halten.

Der Antrieb kann von einem beliebigen Motor oder einer Transmission mit Riemen- und Zahnradübersetzung abgenommen werden. Die angetriebenen Kettenräder sollten nicht zu kleine Zähnezahl haben, weil sonst die Bewegung der Kette zu ungleichmässig wird und die Geschwindigkeit niedrig gehalten werden muß, damit keine zu großen Beschleunigungswiderstände und damit Überlastungen der Kette eintreten. Ausnahmsweise geht man bei sehr langgliedrigen Ketten und geringen Geschwindigkeiten auf 5 oder gar 4 Zähne herunter.

Zum ersten Anspannen der Kette und zum Ausgleich der unvermeidlichen Längungen der Kette im Betriebe ist eine Spannvorrichtung vorzusehen, die beim Kratzer wie bei anderen

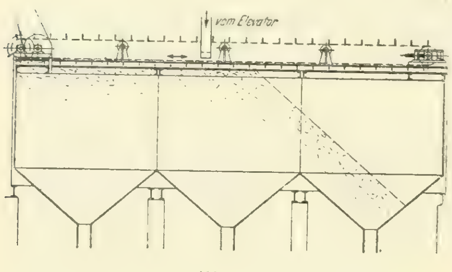


Abb. 109.

Förderern mit Kette gewöhnlich in der Weise ausgeführt wird, daß man die Lager der einen Kettenrolle verschiebbar in Gleitführungen lagert und sie durch eine Schraubenspindel einstellt.

Die Arbeitsgeschwindigkeit pflegt bei Kratzern zwischen 0·25 und 0·75 *m*/Sek. zu liegen. Ein vielgebrauchter Durchschnittswert ist 0·5 *m*/Sek. Mäßige Geschwindigkeit ist mit Rücksicht auf Abnutzung vorteilhafter, doch werden dann die Abmessungen bei gleicher Leistung entsprechend größer.

Die Förderleistung ist nach Gleichung 2 zu berechnen. Für jedes einzelne Fördergut muß durch Versuch festgestellt werden, welche Menge durch eine Schaufel von gegebenen Abmessungen befördert wird. Bei Kohle schichtet sich das Material trapezförmig vor der Schaufel auf. Für rechteckige Schaufeln kann die Leistung etwa nach folgender Tabelle berechnet werden.

Für den Kraftverbrauch eines Kratzers ist in erster Linie die Nutzleistung maßgebend, die sich aus Gleichung 4 berechnet, u. zw. ist hierin zu setzen: $w = 0{\cdot}6 - 0{\cdot}7$ für Kohle, $w = 0{\cdot}37 - 0{\cdot}44$ für Koks. Die kleineren Werte gelten für grobstückigeres Material und

Kratzer für Kesselkohle bei wagrechter Förderung.

Schaufelbreite b (*mm*)	Nutzbare Schaufelhöhe h (*mm*)	Schaufelbelastung i (l)	Leistung Q (t/Std.) bei $\gamma = 0{\cdot}8$ und $v = 0{\cdot}5\,m$/Sek., wenn der Schaufelabstand ist: $a = 0{\cdot}4\,m$	$a = 0{\cdot}5\,m$	$a = 0{\cdot}6\,m$
250	80	2·5	9	7	6
300	90	3·6	13	10	9
350	100	5·5	20	16	13
400	110	7·4	27	21	18
450	120	10	36	29	24
500	130	13	47	38	31
600	140	18	65	52	43

geringere Trogbreite. Bei hohem Feuchtigkeitsgehalt ist der Widerstand noch geringer.

Dazu kommt der Arbeitsverbrauch für die Bewegung des toten Gewichtes des Förderers. Man berechnet diesen aus dem Gewichte der bewegten Teile, multipliziert mit dem Reibungskoeffizienten, der bei Gleitstützung im Durchschnitt zu 0·2, bei Laufrollenstützung etwa zu 0·06 angenommen werden kann. Ferner sind die Zapfenreibung der Leit- und Antriebsrollen und die Kettenbiegungswiderstände zu berechnen oder abzuschätzen [1].

Bezeichnet man die Summe dieser drei Widerstände, auf die Kettenmitte bezogen, mit W und die Kettengeschwindigkeit mit v, so ist der zusätzliche Kraftverbrauch

$$N_o = \frac{W \cdot v}{75}.$$

Für rohe Überschlagsrechnungen läßt sich bei Kohle annehmen, daß der zusätzliche Kraftverbrauch N_o etwa 60 – 90 % der Nutzarbeit N beträgt, je nachdem man Roll- oder Gleitstützung hat.

Anzuwenden sind Kratzer nur für Materialien die mäßige Härte haben und daher die Rinne nicht zu stark abnutzen sowie auch selbst durch das Gleiten nicht zu sehr leiden. Ihr Hauptanwendungsgebiet ist Kohleförderung in Kesselhäusern, Gaswerken, Kohlenbergwerken u. s. w. Gegenüber Förderbändern besitzen Kratzer die Vorzüge, daß sie meist billiger in der Herstellung sind, die Förderrichtung sich umkehren läßt, das Fördergut in sehr einfacher und bequemer Weise aufgegeben und an jeder beliebigen Stelle abgezogen werden kann. Dieser letztere Umstand ist namentlich bei Kesselhäusern mit vielen Kesseln oft ausschlaggebend. Einer Schnecke ist der Kratzer, wenn die Förderleistung und die Förderlänge nicht sehr gering sind, immer vorzuziehen, doch pflegt die Schnecke sich billiger zu stellen. Ein typisches Anwendungsbeispiel eines Kratzers gibt Abb. 109.

[1] Vgl. v. Hanffstengel, Förderung von Massengütern. I. Bd., 2. Aufl.

Der Antrieb ist an einem, die Spannvorrichtung am anderen Ende untergebracht; dazwischen befindet sich die Förderrinne. Das Fördergut wird von einem Elevator aus an einem beliebigen Zwischenpunkte dem Troge zugeführt. Der Kratzer kann in beiden Richtungen laufen und daher das Material nach jedem Punkte befördern. Am Rinnenboden sind Schieber angebracht, die nach Bedarf gezogen werden, oder der Trog wird ohne Boden ausgeführt, so daß das geförderte Material auf der Oberfläche der Schüttung weiterbewegt wird und sich hier selbst eine Gleitfläche herstellt. Die Schüttung breitet sich dann allmählich weiter aus.

II. Förderbänder.

Das Förderband (Gurtförderer, Bandtransporteur) wird durch einen wagrecht oder in mäßiger Steigung geführten endlosen Gurt gebildet, der aus biegsamen Stoffen besteht oder aus einzelnen Gliedern zusammengesetzt ist. Der Gurt wird an jedem Ende über eine Umkehrrolle geleitet und dazwischen durch Tragrollen gestützt. Das Material liegt während der Förderung auf dem Bande und ist ihm gegenüber in Ruhe.

Für **biegsame Bänder** kommen hauptsächlich Baumwollgewebe in Anwendung, u. zw. werden die Bänder entweder mit einem Überzug aus Gummi versehen, der sie gegen Feuchtigkeit und Abnutzung widerstandsfähig macht, oder mit Balatamasse durchtränkt, die dem Gewebe gleichfalls eine weitgehende Unempfindlichkeit gegen Nässe verleiht. Daneben kommen für billige Anlagen auch einfache Hanf- oder Baumwollgurte in Betracht. Nach Robins werden in der Mitte des Bandes, wo die Abnutzung am stärksten ist, einige Baumwollagen fortgelassen und dafür die Gummischicht an dieser Stelle verstärkt.

Das Band bleibt auf der Strecke, wo es zum Transport dient, flach, oder es erhält durch Anordnung besonderer Rollen eine Wölbung. Das obere Trum wird (Abb. 110) von drei im Winkel zueinander gesetzten Rollen getragen, die sich auf mit Schmiermaterial gefüllten hohlen Achsen drehen. Das Band erhält dadurch auf der Förderstrecke Trogform und kann infolgedessen eine weit größere Menge Material aufnehmen, als ein flaches Band. Die Rollen werden zuweilen auch aus Holz hergestellt.

Die Zuführung des Fördergutes zum Band geschieht durch Auflaufschurren, u. zw. möglichst in der Richtung und mit der Geschwindigkeit des Bandes. Bei Beschickung an mehreren Stellen können die Auflaufschurren fahrbar angeordnet werden. Für die Abnahme des Materials kann man Abstreicher verwenden, doch sind diese für biegsame Gurte nicht zu empfehlen, weil ihre Oberfläche dabei stark beschädigt wird. Üblich ist es daher, das Fördergut an einer Umlenkrolle infolge der Fliehkraft abwerfen zu lassen und es dann in einer Rutsche aufzufangen.

Soll die Abgabe des Fördergutes an beliebigen Punkten des Bandes möglich sein, so wird dazu ein Abwurfwagen benutzt, der zwei Leitrollen trägt. Beim Übergang über die obere Leitrolle wird das Fördergut in eine Schurre abgeworfen, die den Materialstrom seitlich ableitet. Häufig erhält der Wagen selbsttätige Bewegung, so daß er beispielsweise über einem langgestreckten Bunker langsam hin und her wandert.

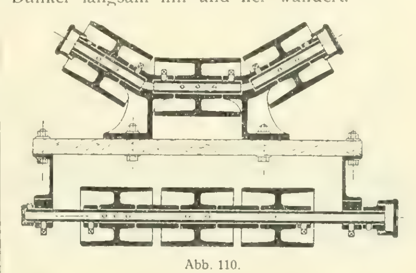


Abb. 110.

Die Bandgeschwindigkeit beträgt im Durchschnitt für

schweres Getreide	2·5 bis 3·5	*m*/Sek.
leichtes „	2·0 „ 3·0	„
Steinkohle	1·5 „ 2·5	„
Sortierbänder	0·1 „ 0·3	„
Einzellasten	0·8 „ 1·5	„
Personen	0·5 „ 0·8	„

Bei Bändern mit Trogform muß in jedem Falle der Querschnitt aufgezeichnet und danach die Leistung bestimmt werden. Im Durchschnitt läßt sich die Leistung etwa nach folgender Tabelle annehmen:

Leistung von Förderbändern in *t*/Std.

Bandbreite B (m)	Flache Bänder			Muldenbänder
	schweres Getreide $v = 3·0$; $\gamma = 0·75$	leichtes Getreide $v = 2·5$; $\gamma = 0·5$	Steinkohle $v = 2·0$; $\gamma = 0·8$	Steinkohle $v = 2·0$; $\gamma = 0·8$
0·30	22	12	15	30
0·40	43	24	31	60
0·50	72	40	51	100
0·60	108	60	77	150
0·70	152	84	108	225
0·80	200	112	144	300
0·90	260	145	185	400
0·10	325	180	230	500
0·11	400	220	280	700
0·12	480	265	340	900

Die Förderleistung eines flachen Bandes ergibt sich, wenn man die Höhe der Schüttung in Bandmitte zu etwa $^1/_{12}$ der Breite der

Beschüttung annimmt und letztere gleich 0·9 Bandbreite weniger 0·05 *m* setzt, zu:

$$Q = (0{\cdot}9\,B - 0{\cdot}05)^2 \cdot 200 \cdot v \cdot \gamma.$$

Der Kraftverbrauch von Bändern ist schwer genau zu berechnen. In Betracht zu ziehen sind hauptsächlich die Zapfenreibung der Antriebs- und Leitrollen, die Zapfenreibung der Stützrollen, der Biegewiderstand des Gurtes an den Antriebs- und Leitrollen, der Rollenreibungs- und Biegewiderstand des Gurtes an den Stützrollen und schließlich bei ansteigenden Bändern sowie bei Zwischenabwürfen, die ein Heben des Materials erforderlich machen, die Hubarbeit.

Gliederbänder bestehen aus Holz- oder Eisenplatten, die an Ketten befestigt sind und so eine Art von beweglichem Tisch bilden. Damit das Band stark beschüttet werden kann,

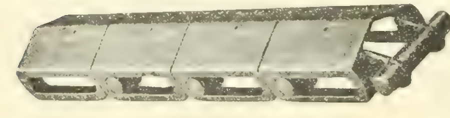


Abb. 111.

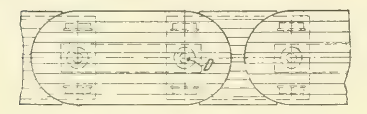


Abb. 112.

werden häufig seitliche Führungsbretter angebracht, oder erhalten die einzelnen Platten selbst eine seitliche Aufbiegung.

Wenn auch biegsame Bänder schon nicht selten zur Beförderung von Säcken und dgl. benutzt werden, so kommen Gliederbänder noch häufiger für Einzellasten aller Art, Kisten, Ballen, Fässer und dgl. zur Anwendung. Für Kistenförderung eignen sich beispielsweise zwei, in gewissem Abstand parallel zueinander verlegte dachförmige Ketten nach Abb. 111. Für die Fortschaffung schweren Gepäcks in Bahnhofshallen eignet sich der Rundförderer nach Abb. 112. Er besteht aus zweiachsigen Wagen, die aus Profileisen hergestellt und mit Holz gedeckt sind. Je zwei benachbarte Wagen werden durch ein an den Drehzapfen D angreifendes Zwischenstück verbunden, das sich in halbkreisförmige Aussparungen der Wagendeckung legt. Das Ganze bildet eine zusammenhängende, horizontal beliebig ablenkbare Kette. Die Oberfläche liegt in gleicher Höhe mit dem Fußboden. Dieser Umstand, zusammen mit der sehr geringen Fahrgeschwindigkeit, ermöglicht ein bequemes Auf- und Abbringen schwerer Teile. Stücke, die infolge Unachtsamkeit oder Überlastung der Arbeiter nicht an der richtigen Stelle abgenommen wurden, kehren nach Vollendung eines Umlaufes wieder dorthin zurück.

Unter die Gliederbänder gehören auch die beweglichen Treppen zur Beförderung von Personen.

III. Becherwerke.

Zur Aufnahme des Fördergutes dienen Gefäße, die an ein umlaufendes Zugmittel angeschlossen sind. Bei reiner Hebung werden die Becher gewöhnlich mit der Kette fest verbunden (Elevatoren); wenn dagegen neben der Hebung auch eine Horizontal-Förderung stattfindet, werden sie um einen Drehzapfen pendelnd aufgehängt, so daß sie sich bei Ablenkungen der Kette immer richtig einstellen und kein Fördergut fallen lassen (Schaukelbecherwerke).

Bei Becherwerken mit festen Bechern wird die Kette um eine untere und eine obere Scheibe geführt. Unten nehmen die Becher das Material auf, oben geben sie es wieder ab. Die Aufnahme geschieht unmittelbar von einem Lager, beispielsweise aus dem Schiffsraum, oder mittels eines Schöpftroges, in den ein Einlaufrohr mündet. Das Einlaufrohr muß so angeordnet sein, daß das Material den Bechern entgegenläuft. Es empfiehlt sich, bei schwer zu behandelndem Material (grobe Kohle) besondere Einrichtungen für möglichst gleichmäßige Aufgabe und störungsfreies Schöpfen der Becher zu treffen, da sonst der Kraftverbrauch unnötig hoch wird und sowohl der Elevator wie auch das Material geschädigt werden. Bei Getreideförderung kann der Elevator ohne weiteres aus dem Vollen schöpfen.

Die Entleerung der Becher geschieht beim Umlaufen der oberen Scheibe, u. zw. wird bei schnellaufenden Elevatoren das Material durch die Fliehkraft herausgeschleudert. An den erweiterten Elevatorkopf wird ein Rohr angeschlossen, das das Material nach der gewünschten Stelle leitet. Bei geringer Geschwindigkeit, etwa von 1·0 *m*/Sek. abwärts, reicht die Fliehkraft nicht aus, um bei senkrecht stehendem Elevator das Material genügend weit zur Seite zu werfen. Der Elevator muß deshalb schräg gestellt werden.

Die Becher werden für leichte Ausführungen aus Blech gepreßt oder aus einem Stück gestanzt, gebogen und zusammengenietet. Für schwere Ausführungen werden Becher aus Blechen mit Winkeleisen-Verbindung oder gegossene Becher verwendet. Die Kettenformen sind im wesentlichen die gleichen wie bei Kratzern. Temperguß-Ketten kommen auch hier für leich-

tere, schmiedeeiserne Ketten für schwere Ausführungen in Frage. Bei Getreide-Elevatoren werden die Becher meist auf Balata- oder Hanfgurte geschraubt.

Die Förderleistung ist nach Gleichung (2) zu berechnen, nachdem ein Koeffizient φ eingeführt ist, der den durchschnittlichen Füllungsgrad der Becher bedeutet, so daß die Gleichung dann lautet:

$$Q = 3{\cdot}6\, \varphi \cdot \frac{i}{a} \cdot v \cdot \gamma \ (t/\text{Std}).$$

Hierin kann etwa gesetzt werden:

für Mahlprodukte . . . . $\varphi = 0{\cdot}8$ bis $1{\cdot}0$
für Getreide bei mittlerer Geschwindigkeit . . . . . $\varphi = 0{\cdot}75$ bis $0{\cdot}9$ (bei hoher Geschwindigkeit weniger)
für Kohle geringer Stückgröße $\varphi = 0{\cdot}6$ bis $0{\cdot}7$
für großstückige Kohle . . $\varphi = 0{\cdot}4$ bis $0{\cdot}5$
beim Vorhandensein einer geeigneten Speisevorrichtung mehr.

Für Getreide kann die Geschwindigkeit etwa angenommen werden zu $v = 2\sqrt{D}$, wo D den Gurtscheibendurchmesser in m bezeichnet. Für Nußkohle sind Geschwindigkeiten bis höchstens $1{\cdot}2$ m/Sek., für Kohle mittlerer Stückgröße solche bis zu $0{\cdot}6$ m/Sek. zulässig. Großstückige und harte Materialien werden mit Geschwindigkeiten von $0{\cdot}1$ bis $0{\cdot}3$ m/Sek. geschöpft.

Die folgenden Tabellen geben einen Anhalt für die Bestimmung der Abmessungen und Leistungen von Elevatoren.

Elevatoren für Kohle und Koks.

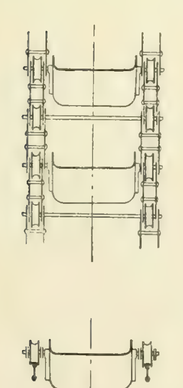
Becherbreite (mm)	Becherinhalt i (l)	Becherabstand a (m)	Leistung in Kohle (t/Std.), wenn $v = 0{\cdot}4$ m Sek. $\varphi = 0{\cdot}5$ $\gamma = 0{\cdot}8$	Leistung in Koks (t/Std.), wenn $v = 0{\cdot}5$ m Sek $\varphi = 0{\cdot}5$ $\gamma = 0{\cdot}45$
400	15	1·0	8·5	6
450	25	0·9	16	11
500	40	0·8	29	20
600	60	0·7	49	35
700	80	0·7	66	46
800	100	0·7	82	58

Leistungen normaler Getreideelevatoren (Gebr. Weismüller).

Durchmesser der Gurtscheiben (mm)	300	400	500	700	900
Breite der Gurtscheiben (mm)	100	120	150	180	250
Umdrehungen in 1 Minute	65	50	40	30	25
Anzahl Becher auf 10 m Gurt	30	30	25	25	20
Stündliche Leistung (cm^3)	4	5	7	9	15

Ein Beispiel eines Schaukelbecherwerkes nach der ursprünglichen Bauart von C. W. Hunt, New York, gibt Abb. 113.

Die Becher sind zwischen zwei Ketten befestigt und behalten stets ihre senkrechte Lage bei, so daß das Material ohne Umlagerung in verschiedenen Richtungen befördert wird. Die Ketten sind mit Laufrollen zur Führung auf den wagrechten Strecken



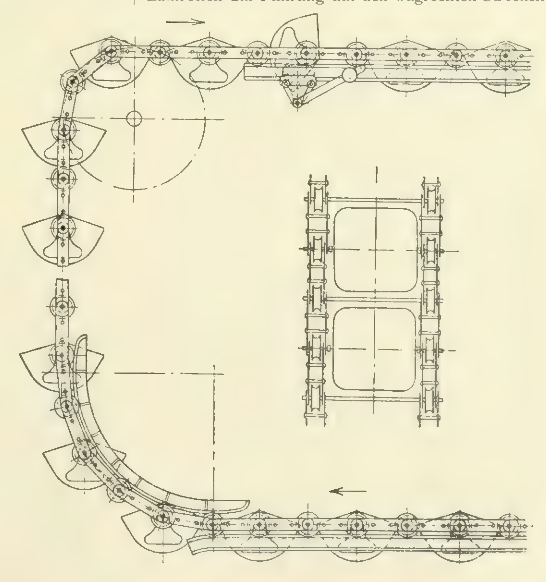


Abb. 113.

versehen. An den Ecken des Kettenlaufes werden Führungsscheiben oder Bogenführungen vorgesehen.

Die Entleerung erfolgt auf dem oberen wagrechten Strang, wie aus Abb. 113 ersichtlich, dadurch, daß der Becher mit einem seitlich angenieteten Wulst gegen einen in die Bahn hineinragenden Anschlag stößt und dadurch zum Ausweichen gezwungen wird. Nach erfolgter Entleerung nimmt der Becher die alte Stellung wieder ein. — Die Beladung geschieht durch Einschütten des Fördergutes in den Becher, doch sind besondere Vorkehrungen zu treffen, damit nicht zwischen den einzelnen Bechern Teile des Materials hindurchfallen.

Ganz bedeutend hat sich das Anwendungsgebiet der Schaukelbecherwerke durch die Einführung der Raumbeweglichkeit erweitert, indem nämlich die Becherwerke so ausgeführt werden, daß sich wagrechte Bogen einlegen lassen, bzw. das ganze Becherwerk beim senkrechten Aufstieg um seine Achse verdreht werden kann. Die Bogenbeweglichkeit wird dadurch ermöglicht, daß man jeden Becher in einen Rahmen einschließt, der durch Einfügung eines Gelenkes die erforderliche Beweglichkeit in der senkrechten Ebene besitzt, und je zwei benachbarte Rahmen durch eine Zugstange und einen Zapfen verbunden werden.

Für den Kraftverbrauch kommt für alle Arten von Becherwerken zunächst die Hubarbeit in Betracht, sodann der Bewegungswiderstand der Laufrollen oder Gleitstücke, die Zapfenreibung der Antriebs- und Leitrollen, der Biegewiderstand der Ketten und gegebenenfalls bei Schaukelbecherwerken der Widerstand in wagerechten Bogen. Bei Becherwerken mit festen Bechern ist schließlich noch der Schöpfwiderstand zu berücksichtigen.

Das Anwendungsgebiet der Becherwerke umfaßt alle Fälle, wo eine beträchtliche Hebung erforderlich ist. Schaukelbecherwerke werden besonders dann benutzt, wenn senkrechte Hebung mit wagerechter Förderung zusammen ausgeführt werden muß und man eine Umladung des Materials vermeiden will oder aus anderen Gründen, namentlich wegen der Einheitlichkeit der Anlage, nur ein einziges Fördermittel zu haben wünscht. Sie dürften sich wegen der Einfachheit von Anordnung und Betrieb jedenfalls noch weit mehr als bisher für alle Arten von Förderungen einführen. Zur Kohlenförderung für eine Lokomotivbekohlungsanlage ist ein Schaukelbecherwerk u. a. auf dem Bahnhof St. Johann-Saarbrücken schon seit langer Zeit im Betriebe. Eine der bedeutendsten bestehenden Anlagen, bei der zwei Becherförderer übereinanderliegen, wurde von der Firma A. Bleichert & Co., Leipzig-Wien, für die Wiener Gaswerke ausgeführt.

IV. Schnecken und Spiralförderer.

Das fördernde Element bildet ein schraubenförmig gewundenes Blech, Flacheisen oder dgl., das um die Achse der Schraubenfläche gedreht wird und sich in einem halbzylindrischen Troge befindet. Das Fördergut, das durch die Schwerkraft unten im Troge gehalten wird, bildet gewissermaßen die Mutter der Schraube und wird bei deren Drehung fortbewegt.

An Stelle von Schnecken aus Blech, die an einer Welle befestigt sind, werden zuweilen gußeiserne Schnecken angewendet. Für grobstückiges oder backendes Fördergut eignen sich Flacheisenspiralen.

Das Fördergut wird an beliebiger Stelle in den Trog eingeschüttet. An den Punkten, wo eine Entleerung stattfinden soll, wird eine Unterbrechung im Boden mit Schieberverschluß vorgesehen. An den Lagerpunkten der Schneckenwellen, wo naturgemäß die Schneckengänge unterbrochen sind, treten bei hartem, grobstückigem Material leicht Verstopfungen ein, die Anlaß zu Betriebsstörungen und Brüchen geben können.

Die Förderleistung berechnet sich aus der Formel:

$$V = 60\,\varphi\,\frac{\pi}{4}\,D^2 \cdot s \cdot n \text{ in } m^3/\text{Std.}$$

Hierin bezeichnet φ den Füllungsgrad des Troges, der zu $^1/_4$ bis $^1/_3$ anzunehmen ist, D den Durchmesser der Schnecke in m, s die Steigung des Gewindes in m, n die Umlaufzahl in der Minute. Mittelwerte gibt die folgende Tabelle:

Äußerer Durchmesser D (mm)	100	120	160	200	250	300	400	500	600
Steigung s (mm) .	80	95	125	150	180	210	280	340	400
Umdrehungszahl n	100	90	80	70	65	60	55	50	45
Wellenstärke d (mm) . .	35	40	50	55	60	70	80	90	100
Leistung V (m^3 st)	1·2	1·8	3·7	5·9	10	15	31	52	76

Der Kraftverbrauch setzt sich zusammen aus der Reibung des Fördergutes im Troge und an den Schneckenblechen, aus Klemmwiderständen und Zapfenreibung, sowie dem Durchgangswiderstand in den Zwischenlagern. Für überschlägliche Rechnungen läßt sich der Gesamtkraftverbrauch aus Gleichung (5) bestimmen, indem man einsetzt: Für Getreide K = 2, für Kohle K = 2·5, für Koks = 3·5.

Die Schnecke hat den Vorzug, der einfachste von allen Förderern zu sein. Der Antrieb ist wegen der hohen Umlaufzahl einfach, äußere bewegte Teile sind nicht vorhanden, und der Platzbedarf ist gering.

Nachteilig ist dagegen die Reibung, die zwischen dem Fördergut und der Schnecke bzw. dem Troge stattfindet. Leicht zerreibliche

Stoffe werden dadurch sehr geschädigt, während anderseits harte Stoffe leicht zu Klemmungen und Brüchen Anlaß geben. Für gröbere und härtere Stoffe als Nußkohle sind daher Schnecken mit Vorsicht zu verwenden. Bei geringen Förderlängen und geringen Leistungen spielen Schnecken dagegen zur Förderung von Getreide, Sägespänen, Mahlprodukten aller Art, kleiner Kohle u. s. w. eine bedeutende Rolle.

Ähnlich wie Schnecken arbeiten Förderrohre, bei denen die Spiralwindungen am Troge befestigt sind, der sich mit dreht, so daß die Achse fortfällt und auch keine Zwischenlager vorhanden sind. Das Material wird an einem Ende des Rohres durch eine zentrisch gelegene Öffnung eingefüllt und an beliebiger Stelle durch Öffnungen im Rohrmantel abgezogen. Verstopfungen sind, da keine zwangläufige Bewegung stattfindet, nicht zu befürchten. Selbstverständlich wird das Material sehr stark durcheinander geschüttelt. Der Kraftverbrauch ist ziemlich hoch.

V. Schwinge-Förderrinnen.

Das Fördergut befindet sich in einer Rinne, die hin- und herbewegt wird, u. zw. ist die Bewegung der Rinne so geregelt, daß das Fördergut bei jedem Hub infolge seiner Trägheit in der Förderrichtung vorwärtsschießt – unter Überwindung der Reibung gegenüber dem Rinnenboden – während es in umgekehrter Richtung von der Rinne nicht oder nur wenig zurückgenommen wird.

Am bekanntesten ist die sog. Schüttelrinne, die mit sehr hohen Hubzahlen – etwa 350 bis 450 in der Minute – arbeitet. Die Rinne stützt sich auf schrägstehende Stäbe und wird durch eine Kurbel mit Pleuelstange angetrieben. Beim Vorwärtsgang erhält die Rinne eine starke Beschleunigung nach oben, so daß das Fördergut stärker gegen die Rinne drückt. Hierdurch wird die Reibung erhöht und vermag die Rinne dem Fördergut eine starke Beschleunigung in der Förderrichtung zu erteilen. Beim Rückgange der Rinne ist umgekehrt die Reibung gering, so daß das Material weiterschießt, ohne erheblich mit zurückgenommen zu werden.

Auf einem anderen Gedanken beruhen die Propellerrinne von Hermann Marcus, Köln, und die Torpedorinne von Amme, Giesecke & Konegen, Braunschweig. Eine Änderung des Auflagedruckes findet hier nicht statt, vielmehr wird die Rinne angenähert wagrecht mit der größten zulässigen Beschleunigung vorwärts bewegt, ohne daß das Material gleitet, dann rasch verzögert – was entweder durch geeignete Ausbildung des Antriebes oder durch einen Luftpuffer oder eine Feder geschieht – und nun so rasch zurückgezogen, daß die Rinne sich wieder in der Anfangsstellung befindet, wenn das Material zur Ruhe kommt, worauf das Spiel von neuem beginnt. Diese Rinnen können mit weit geringeren Hubzahlen – etwa 40 bis 50 in der Minute – arbeiten. Ähnlich wirken übrigens auch die mit Druckluft angetriebenen Förderrinnen, wie sie beispielsweise von der Carlshütte hergestellt werden.

Schwingeförderrinnen sind einfache und nicht teuere F., die nur geringe Bedienungs- und Unterhaltungkosten verursachen und bei richtiger Ausführung sehr betriebssicher sind. Sie können in engen, unzugänglichen Räumen, beispielsweise in Kanälen, verlegt werden. Die „Schüttelrinnen" verlangen wegen der hohen Umlaufzahl eine sehr kräftige Lagerung der Antriebswelle und verursachen bei weniger sorgfältiger Lagerung leicht Erschütterungen des Gebäudes, ein Fehler, der bei den langsamlaufenden Rinnen wegfällt. Der Kraftbedarf ist im allgemeinen geringer als bei Kratzern und selbstverständlich weit niedriger als bei Schnekken. Das Material wird ruhig fortbewegt und nicht erheblich geschädigt.

VI. Rollenförderer.

Rollenförderer (Abb. 114) werden hauptsächlich zum Transport von Holzbalken, Brettern u. dgl. benutzt. Die nebeneinander gelagerten Rollen werden von einer durchgehenden Welle aus durch Kegelräder oder auch mittels

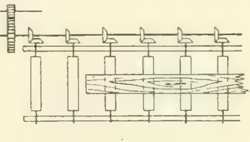


Abb. 114.

einer Kette angetrieben, die in Räder, die auf den Rollenachsen sitzen, eingreift. Die Arbeitsgeschwindigkeit kann etwa 1 *m*/Sek. betragen.

Die Rollenförderer sind teuerer als eine Schleppanlage, in anderer Beziehung aber vorteilhafter, namentlich hinsichtlich des Kraftverbrauches. Es ist möglich, die Bahn in Bogen mit großem Halbmesser zu führen.

Auch als Schwerkraftförderer werden Rollengänge benutzt, insbesondere zur Förderung von Kisten in Fabrikationsräumen. Bei Ausführung der Rollen in Holz und sorgfältiger Lagerung der Achsen kann die Bahn unter etwa 5% geneigt liegen. Die Kisten bewegen sich dann gleichmäßig langsam die Bahn hinunter und nehmen auch Bogen mit voller Sicherheit. Durch ein Geländer werden die Kisten am Herunterfallen gehindert. Zweckmäßig erhalten die Rollen Kugellagerung, da bei einfachen Zapfen die Schmierungsverhältnisse eine zu große Rolle spielen und die Gleichmäßigkeit des Ganges beeinträchtigen.

VII. Förderung mit Hilfe von Wasser und Luft.

Das Material wird bei dieser Art der Förderung in einen Strom von Wasser oder

Luft eingeführt, in diesem schwimmend fortgetragen und am Bestimmungsorte wieder ausgeschieden.

Erwünscht ist, daß das Material ein nicht viel größeres spezifisches Gewicht hat als die Förderflüssigkeit, so daß es sich leicht mit ihr mischt und darin schwebt. Anderenfalls kann eine dauernd gute Mischung nur bei großer Stromgeschwindigkeit erhalten bleiben, besonders bei Horizontalförderung, wo das Material Neigung hat, sich auf den Boden des Leitungsrohres oder Kanales abzusetzen. Der großen Geschwindigkeit entspricht ein hoher Kraftverbrauch. Rauhe, faserige Körper von geringer Dichte sind leichter wagerecht zu fördern, als glatte, schwere Körper.

Wasser als Förderflüssigkeit kommt in ausgedehntem Maße bei Baggerarbeiten zur Anwendung. Der Schlamm wird durch eine Pumpe vom Grunde abgesaugt und, mit Wasser vermischt, durch eine Leitung von oft beträchtlicher Länge nach der Ablagerungsstelle gedrückt. Zu erwähnen ist ferner das sog. Spülversatzverfahren, das Ausfüllen verlassener Gruben durch Einschwemmen von Schlamm oder taubem Gestein, endlich der Abbau goldhaltigen Gesteins mit Hilfe von Druckwasserstrahlen. Eine Schotterförderung mit Wasserbetrieb ist in Langen auf der Arlbergbahn ausgeführt (s. Art. Bettung, Bd. II, S. 358).

Ein Gemisch von Wasser und Luft dient bei dem auf Schiffen vielfach angewandten Ascheejektor der Howaldtswerke als Förderflüssigkeit. Betriebsmittel ist Druckwasser von $6\frac{1}{2}$ bis 13 Atm. Spannung. Dieses tritt durch ein in einer Düse endigendes Rohr in den Ejektor ein, mischt sich hier mit der durch ein Schnüffelventil, gegebenenfalls auch durch die Reinigungsklappe angesaugten Luft und reißt die Asche, die durch einen Trichter eingefüllt wird, mit sich fort. In dem Trichter liegt ein Rost, der die gröbsten Schlackenstücke ausscheidet. Ein Deckel verhindert das Übertreten von Seewasser in den Schiffsraum während des Stillstandes.

Eigentliche Luftförderung wird vor allem benutzt für das Entladen von Getreide aus Schiffen; hierbei wird meist mit Saugluft gearbeitet.

Der Kraftverbrauch ist bei Luftförderung sehr hoch. In Formel 5 ist etwa einzusetzen $K = 35 - 45$, wobei der Kraftverbrauch auf die indizierte Leistung der Dampfmaschine, die zum Antrieb der Luftpumpe dient, bezogen ist. Die Maschinenleistung wäre hiernach beispielsweise bei einer Förderung von 100 t/Std. und bei 20 m Hubhöhe

$$N_i = \frac{40 \cdot 100 \cdot 20}{270} = \backsim 300 \text{ P. S.},$$

während ein Becherelevator etwa 10 P. S. verbrauchen würde. Neuerdings ist es durch verschiedene Vervollkommnungen gelungen, den Kraftverbrauch etwas zu mindern.

Trotz des großen Kraftverbrauches und der hohen Anlagekosten hat sich die pneumatische Förderung in ziemlich großem Umfange eingeführt, weil sie im Betriebe sehr bequem ist. Die Saugdüsen lassen sich in jeden Winkel des Schiffsraumes einführen, so daß das Zusammenschaufeln in den staubigen Räumen fortfällt und an Arbeitskräften erheblich gespart wird. Während die Durchschnittsleistung eines Elevators bei der Entnahme der Reste sehr stark sinkt, hält sich die Leistung des pneumatischen Hebers fortlaufend auf annähernd gleicher Höhe, so daß die Durchschnittsleistung günstig ist.

Literatur: v. Hanffstengel, Die Förderung von Massengütern. 1. Band, 2. Aufl., Berlin, 1913. – Ztschr. d. V. d. Ing. 1898, S. 923; 1901, S. 1352; 1909, S. 364. *v. Hanffstengel.*

Formosa. Insel, unweit der Südostküste von China, 395 *km* lang, 123 *km* breit, Flächeninhalt rund 35.000 km^2, wurde im Jahre 1895 von China an Japan abgetreten. Wegen des gebirgigen Charakters des Landes ist der Bau von Eisenbahnen schwierig und kostspielig. Die Hauptbahn ist die Formosa-Staatsbahn Kilung – Taipch – Takao, 397·5 *km*, die an der Nordspitze der Insel beginnt und fast die ganze Insel ziemlich parallel der Westküste bis Süden hin durchschneidet. An sie schließen sich 2 Nebenbahnen von Twatutio nach Tamsui (22 *km*) und von Takao über Hozan nach Kyukyokudo (17 *km*). Der Bau dieser Bahnen hat 9 Jahre gedauert und rund 25 Millionen Yen gekostet. Außer dieser Hauptbahn sind auf der Insel rund 800 *km* Kleinbahnen, meist im Besitz von Zuckerfabriken, denen aber die Beförderung von Personen und Gütern des allgemeinen Verkehres gestattet ist. Eine Anzahl weiterer Eisenbahnen ist im Bau. Geplant und z. T. in Bau ist ferner eine schmalspurige Staatsbahn an der Ostküste der Insel zunächst von Karenko nach Bokusekikaku, die später nach Norden und Süden fortgesetzt und durch eine Querbahn mit der Westküstenbahn verbunden werden soll. *v. der Leyen.*

Formsignal *(form signal; signal ayant une forme determinée; segnale di forma)* ein sichtbares Signalzeichen, das ausschließlich oder hauptsächlich durch die Gestalt des Signalmittels wirken soll.

Bei den Tagessignalen werden die verschiedenen Signalbegriffe durch Flügel oder Scheiben in bestimmten Formen und Lagen ausgedrückt. Der Flügel ist auf den deutschen Bahnen das Kennzeichen des Hauptsignals, die runde Scheibe das des Vorsignals. Auf den englischen Bahnen wird Hauptsignal (home signal) und Vorsignal (distant signal) durch die Form der Flügel unterschieden. Der Flügel des Hauptsignals ist an seinem freien Ende rechteckig abgeschnitten, der des Vorsignals hat an diesem Ende einen dreieckigen Ausschnitt. Einen weitgehenden

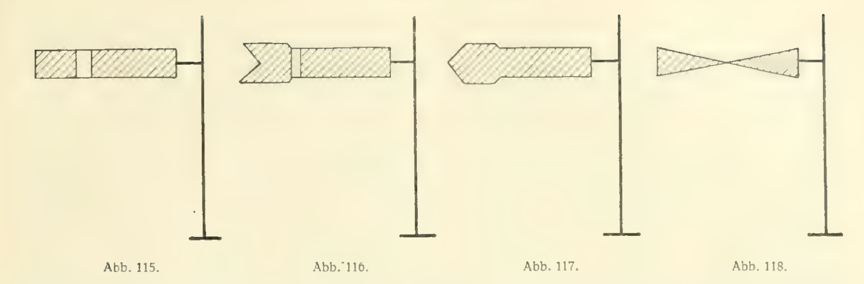


Abb. 115. Abb. 116. Abb. 117. Abb. 118.

Gebrauch von der Unterscheidung der Signale durch verschiedene Formen der Flügel macht die belgische Signalordnung. Die Flügel der Hauptsignale (Abb. 115) haben im allgemeinen rechteckige Form. An Abzweigungen und in Stationen sind jedoch die Signalflügel, die sich auf Gleise beziehen, die mit fahrplanmäßiger Geschwindigkeit befahren werden können, an ihrem freien Ende nicht rechtwinkelig, sondern fahnenartig ausgeschnitten (Abb. 116). Die Vorsignalflügel (Abb. 117) sind an ihrem freien Ende pfeilförmig zugespitzt. Auch kommen noch Flügel vor, die die Gestalt von zwei mit der Spitze zusammenstoßenden Dreiecken haben (Abb. 118); sie gelten für Züge, die auf einem Hauptpersonengleis Kopf machen. Bei allen diesen Signalen ist die Form das wesentliche; der Anstrich, mit denen sie versehen werden, soll die Erkennbarkeit nur unterstützen. Umgekehrt ist bei den Nachtsignalen im allgemeinen die Farbe das kennzeichnende Unterscheidungsmittel. Auch bei diesen werden indes durch bestimmte Anordnung der Lichter Formsignale gebildet. So ist z. B. bei dem neuerdings auf den deutschen Bahnen eingeführten Vorsignal das bei Dunkelheit geltende Signalzeichen ein Formsignal. Bei Warnung zeigt es zwei gelbe, bei „Fahrt frei" am Hauptsignal zwei grüne Lichter in Schrägstellung zum Mast. *Hoogen.*

Forth Bridge Company, Gesellschaft mit dem Sitz in Edinburgh, die den Bau der großartigen Brücke über den Firth of Forth zwischen Queensferry (in der Nähe von Edinburgh) und Inverkeithing durchgeführt hat.

Die F. wurde mit Akt vom 5. August 1873 begründet und ihr zunächst die Ausführung einer $14^3/_4$ Meilen langen Eisenbahn von Dalmeny, einer Station der North-British Railway, nach Inverkeithing und von dort nach Burntisland übertragen.

Mit Gesetz vom 12. Juli 1882 wurde die Gesellschaft ermächtigt, an Stelle der ersten mit Akte vom Jahr 1873 verliehenen Linie eine kürzere Bahn zu bauen, die in der Nähe von Dalmeny ausgehend, nach Dumfermline unter Überbrückung des Firth of Forth führen sollte. Die Ausführung der Brücke, die innerhalb fünf Jahren fertigzustellen war, oblag der F., während der Betrieb der Eisenbahn selbst der North-British Railway vorbehalten wurde.

Die Forth-Brücke wurde am 4. März 1890 eröffnet. Der Betrieb der Bahn über die Brücke und die Erhaltung des Oberbaues der Brücke obliegt der North British Railway. Den Bahnen North Eastern, Great Northern und Midland ist die Mitbenutzung vorbehalten, wofür sie der F. die Kapitalinteressen garantieren.

Über die technische Anlage der durch ihre gewaltigen Dimensionen bemerkenswerten Brücke über den Firth of Forth vgl. den Artikel Eiserne Brücken.

Fracht, Frachtgeld, Frachtlohn (*freight and charges; frais de transport; porto o prezzo di trasporto*), der vom Absender oder Empfänger für die Beförderung eines Guts (im weiteren Sinn auch eines Gepäckstücks) an den Frachtführer zu zahlende Preis. (In einem anderen, hier nicht weiter in Betracht kommenden Sinn versteht man unter F. die Ladung selbst.) Die Zahlung der F. kann vor oder nach Erfüllung des Frachtvertrags seitens des Frachtführers erfolgen (s. jedoch Frankaturzwang). Verpflichtet zur Zahlung der F. ist auf Grund des Vertrags der den Vertrag mit dem Frachtführer Abschließende, d. i. der Absender. Da dieser aber nur selten auch der Empfänger des Gutes ist, so wäre er genötigt, die Fracht entweder immer im voraus zu entrichten oder dem Empfänger eine Weisung zugehen zu lassen, für ihn die F. zu bezahlen. Um ein solches, den Interessen des Handels nicht entsprechendes Verhältnis zu beseitigen, wurde gesetzlich die Verpflichtung des Empfängers zur Zahlung der F. an Stelle des Absenders unter gewissen Voraussetzungen ausgesprochen (s. Frankatur). Selbstverständlich kann eine solche Verpflichtung des Empfängers, der ursprünglich ganz außerhalb des Vertrags

steht, erst wirksam werden, wenn er zum Frachtführer in ein rechtliches Verhältnis getreten ist, was durch Annahme des Frachtbriefs oder durch Anstellung der Klage auf Ausfolgung des Frachtbriefs und des Guts geschieht. Diese Tatsache verpflichtet ihn, dem Frachtführer nach Maßgabe des Frachtbriefs Zahlung zu leisten. Die Zahlung der F. obliegt demnach dem Versender, wenn das Gut frankiert, oder dem Empfänger, wenn das Gut unfrankiert aufgegeben wird; im letzteren Fall hat der Frachtführer im Frachtbrief eine auf den Adressaten lautende Zahlungsanweisung und braucht seinerseits zur Ablieferung des Guts nur gegen Bezahlung auf Grund der Anweisung zu schreiten. Aber auch in diesem Fall bleibt die vertragsmäßige Verpflichtung des Versenders zur Zahlung der F. bestehen, indem der Frachtführer an diesen immer den Rückgriff hat, wenn er ohne eigenes Verschulden vom Empfänger Bezahlung der F. nicht erlangen kann, sei es, daß dieser die Annahme des Guts überhaupt oder die Zahlung der F. aus irgend welchen Gründen verweigert.

Werden die Frachtgelder auf den Empfänger zur Zahlung angewiesen, so muß letzterer mit seiner Gegenleistung vorangehen, da erst nach geschehener Zahlung der F. und der auf dem Gut haftenden Auslagen und Gebühren die Auslieferung des Guts gegen Einlieferung der Empfangsbescheinigung und Vorzeigung des mit der Empfangsbestätigung versehenen Frachtbriefs erfolgt.

Aus dem Frachtbriefmuster ist zu ersehen, ob die F. vom Absender bezahlt oder vom Empfänger zu berichtigen ist; in dem einen Fall ist die F. als „Frankofracht“, in dem andern Fall in Überweisung gesetzt.

Die Berechnung der F. richtet sich nach den Bestimmungen der Tarife und Reglements. Sie erfolgt zumeist nach Maßgabe der Tarifklassen (Einheitssätze), Entfernungen und Gewichtssätze. An Stelle des Gewichts kommen für die Berechnung der F. vielfach andere Faktoren in Betracht, so beispielsweise der verwendete Wagen, dessen Ladegewicht oder Laderaum, die Stückzahl (bei lebenden Tieren, Fahrzeugen, Leichen u. s. w.), die laufende Achse (bei Eisenbahnfahrzeugen, die auf eigenen Rädern laufen), der Wert des Guts (bei Geldsendungen u. dgl.).

Mitunter erfolgt die Berechnung der F. nach andern Wegeinheiten als einfachen Kilometern (Meilen); s. Einheits- und Zonentarif.

Zur Vereinfachung der Manipulation wird die F. für ein Mindestgewicht, eine Mindestentfernung und mit einem Mindestbetrag berechnet.

Ebenso erfolgt im einzelnen Fall eine Abrundung der Entfernung, des Gewichts und der ermittelten F.

Nach den in Deutschland und Österreich-Ungarn für die Berechnung der F. geltenden Bestimmungen (§ 68 EVO. und BR.) sind die tarifmäßigen Beträge für F. und für die zugelassenen Gebühren von der Eisenbahn in den Frachtbrief einzutragen. Außer diesen Beträgen darf die Eisenbahn nur bare Auslagen in Rechnung stellen, z. B. von ihr bezahlte Aus-, Ein- oder Durchgangsabgaben, Kosten für Überführung, Ausgaben für notwendige Ausbesserungen oder für andere Arbeiten zur Erhaltung des Gutes. Auch diese Beträge sind unter Beifügung der Beweisstücke im Frachtbrief ersichtlich zu machen. Die Eisenbahn darf für bare Auslagen die tarifmäßige Gebühr (Provision) erheben; ausgenommen sind die von der Eisenbahn verauslagten Rollgelder, die F., die Gebühren und Beträge für Porto.

Das IÜ. sowie das niederländische und das schweizerische Transportreglement enthalten über die Berechnung der F. im wesentlichen gleiche Vorschriften wie die EVO. und das BR.

Die Berechnung der F. auf Grund der Bestimmungen der Tarife obliegt der Güterexpedition nach vorausgegangener Prüfung des vom Absender ausgefüllten Frachtbriefs; sie benutzt hierzu die auf dem Frachtbrief befindliche Note und überträgt in diese die aufgegebenen Nachnahmen und die Provision dafür, berechnet dann die eigentliche F. unter Angabe des Einheitssatzes, der Tarifklasse u. s. w. und vermerkt die etwa zur Erhebung kommenden Nebengebühren. Die F. ist in dem Frachtbrief deshalb genau vorzutragen, damit es dem Empfänger ermöglicht wird, eine Prüfung der angesetzten F. vorzunehmen; zu diesem Zweck ist der Vermerk des Einheitsfrachtsatzes und bei gebrochener Kartierung der Eintrag derjenigen Stationen vorgeschrieben, bis zu denen die einzelnen Sätze, aus denen sich die Gesamtfracht zusammensetzt, berechnet werden.

In der Regel ist für die richtige Berechnung der Frankaturfracht die Kartenausstellungsstation und für die richtige Berechnung der Überweisungsfrachten die Kartenschlußstation verantwortlich und haftbar; bei den deutschen und österr. Bahnen sind indessen die Empfangsexpeditionen für die Richtigkeit aller Beträge der Karte – mit Ausnahme der Lokalnebengebühren der Versandbahn sowie etwaiger Unterwegsnachnahmen — verantwortlich und haben demzufolge nicht bloß die Überweisungen,

sondern auch die von der Versandstation vorgetragene Frankatur nachzurechnen, mit den Frachtbriefen genau zu vergleichen und hierbei etwa vorgefundene Unrichtigkeiten zu berichtigen.

Die Änderungen der Frachtgebühren sind den Versandabfertigungen mitzuteilen; werden diese nicht anerkannt, so ist die Entscheidung der Direktion (Verkehrskontrolle) herbeizuführen.

Aus unrichtigen Anwendungen des Tarifs so aus Fehlern bei der Gebührenberechnung soll weder der Eisenbahn noch dem zur Zahlung Verpflichteten ein Nachteil erwachsen (§ 70 EVO. und BR.). Daher hat derjenige, der an F. zu viel bezahlt hat, Anspruch auf Rückvergütung des zur Ungebühr entrichteten Betrags (s. Frachterstattung). Anderseits ist der, von dem infolge irriger Berechnung zu wenig F. eingehoben wurde, gegenüber der Bahnanstalt zur Nachzahlung des zu wenig erhobenen Betrags verpflichtet.

Bei unfrankierten Sendungen trifft diese Verpflichtung den Empfänger, vorausgesetzt, daß er durch Annahme des Guts und des Frachtbriefs in ein Vertragsverhältnis zur Eisenbahn getreten ist, andernfalls und bei frankierten Sendungen den Absender, u. zw. ohne Rücksicht darauf, ob er in eigenem Namen oder als Mittelsperson den Frachtvertrag abgeschlossen hat. Die Verpflichtung zur Nachzahlung besteht auch dann, wenn dem Absender auf seine ausdrückliche Erkundigung nach dem Transportpreis von der Versandexpedition ein bestimmter — niedrigerer als der tarifmäßige — Frachtsatz genannt wird und er daraufhin den Vertrag abschließt, oder wenn der Irrtum der Bahn bei der Gebührenberechnung dem Absender oder dem Empfänger insofern einen Nachteil zufügt, als dieser im Vertrauen auf die Richtigkeit der Berechnung danach den Verkaufspreis der Ware bemessen und die letztere bereits verkauft hat (s. Frachterstattung und Frachtreklamation).

Die Eisenbahn hat als Frachtführer wegen der F. ein bevorzugtes Pfandrecht an dem Gute.

Das IÜ. bestimmt in den Art. 21 und 22, daß die Eisenbahn für die F., Nebengebühren, Zollgelder u. s. w. die Rechte eines Faustpfandgläubigers an dem Gute hat. Dieses Pfandrecht besteht, solange das Gut in der Verwahrung der Eisenbahn oder eines Dritten sich befindet, der es für sie inne hat. Die Wirkungen des Pfandrechts bestimmen sich nach dem Rechte des Landes, wo die Ablieferung erfolgt (s. Frachtrecht).

Frachtagenten (s. Agenten).

Frachtanteil s. Anteilsätze.

Frachtausfall. Als solchen bezeichnet man einen ungedeckt bleibenden Teil der für die Transportleistung zu erhebenden Fracht. Dieser Ausfall kann eintreten, wenn die Fracht bei der Aufgabe nicht bezahlt und das Gut sowie der Rückgriff auf den Absender oder dessen Rechtsnachfolger Deckung hierfür nicht gewährt. Im Übereinkommen zum Vereinsbetriebsreglement, Artikel 14, wird in solchem Fall der Fehlbetrag unter den Verwaltungen, die an der Beförderung beteiligt waren oder nach den Begleitpapieren hätten beteiligt sein sollen, nach dem Verhältnis der für die Wagenmieteberechnung gültigen Kilometer verteilt.

Der F. wird mit Willen der Eisenbahn in Fällen übernommen, in denen aus Wettbewerbsrücksichten Umwege gefahren werden und die sich über einen anderen Weg ergebende billigere Fracht berechnet wird. Bei den deutschen Bahnen ist diesem Wettbewerb insoweit eine Grenze gezogen, als vereinbart ist, daß von der Wettbewerbsaufnahme abgesehen werden soll, wenn sich für die gegenüber dem Tarifbildungsweg gewonnene Mehrstrecke ein F. von mehr als 40% ergibt. *Grunow.*

Frachtbasis Frachtgrundlage ist die Festsetzung eines Frachtsatzes, der ohne Rücksicht auf den tatsächlich zurückgelegten Beförderungsweg eines Gutes und die hierfür erhobene Fracht dem Käufer dieses Gutes vom Verkäufer in Rechnung gestellt wird.

Die großen wirtschaftlichen Verbände pflegen solche Frachtgrundlagen zu schaffen und die Vorteile durch die Lieferung von einem gegenüber der F. zum Lieferungsort günstig gelegenen Werk im Interesse ihrer Teilnehmer und des Verbandes selbst auszunutzen.

So liefert z. B. der Stahlwerkverband in Düsseldorf bei dem Verkauf von Formeisen nur frei Diedenhofen (früher Burbach an der Saar), bei Halbzeug frei dem für den Käufer günstigst gelegenen Schnittpunkt (die vertragsmäßig festgesetzten Schnittpunkte sind: Rothe Erde bei Aachen, Diedenhofen, Ruhrort, Dortmund und Siegen). Über die Art der Verrechnung gilt, daß sich sämtliche Preisangaben auf die Tonne zu 1000 *kg* ab Station des betreffenden Lieferungswerkes, auf den Eisenbahnwagen gelegt, mit 10 *t* Fracht, wie ab Diedenhofen beziehen. Auf dieser Grundlage (F. Diedenhofen) ist der Preis für den Käufer an demselben Platze derselbe, einerlei, ob das Formeisen von der Saar und Mosel oder aus Rheinland und Westfalen kommt, wobei dem Käufer die Fracht von Diedenhofen, abzüglich der tatsächlich der Eisenbahn

zu zahlenden Fracht ab Werkstation, in Rechnung gestellt wird, falls sich nicht nach Lage seines Wohnortes oder des liefernden Werkes ein Frachtvorteil für ihn ergibt.

Der aus dieser Berechnungsart für den Verband sich ergebende Frachtgewinn oder -verlust wird auf die einzelnen Verbandsmitglieder nach vertraglichen Grundsätzen verteilt. Z. B. liefert ein Werk in Oberhausen an einen Händler in Hamburg.

Dieser hat zu zahlen:

Grundpreis . . . . 115·00 M.
Fracht Oberhausen-Hamburg . . 9·00 „
Mehr der Fracht Diedenhofen-Hamburg . . . . . 16.10 M.
gegen die Fracht Oberhausen-Hamburg . . 9· „ — 7·10 M.
zusammen . . . . . 131·10 M.

Derselbe Händler bezieht von den Rombacher Hüttenwerken und zahlt:

Grundpreis . . . . 115·00 M.
Fracht Gandringen-Hamburg . . . 16·40 „
zusammen . . . 131·40 M.

Da die Fracht Gandringen-Hamburg . . . . . 16·40 M.
beträgt, gegen Diedenhofen-Hamburg . . . . . 16·10 „
also um 30 Pf.
höher ist, so ist dem Händler in der Rechnung zu vergüten . . 0·30 M.
Der Gesamtpreis beträgt daher, wie vorher . . . . 131·10 M.

Der Frachtvorteil von 7·10 M. im ersten Beispiel kommt dem Verbande zugute oder dem liefernden Werke als Ausgleich für die höheren Selbstkosten, wogegen der Frachtnachteil von 0·30 M. im zweiten Beispiel vom Verband zu tragen ist.

Je nach der Ausbreitung der einem solchen Verbande angehörenden Werke und Industrien über das Versandgebiet im Verhältnis zum Empfangsgebiet werden eine oder mehrere Frachtgrundlagen geschaffen.

Das Kalisyndikat hat beispielsweise nur die eine F. Staßfurt gehabt, als sich die Werke im Staßfurter Revier befanden. Mit der Inbetriebnahme der vielen Kalibergwerke in der Provinz Hannover, in der Werragegend u. s. w., hat sie es im Interesse ihrer Mitglieder für zweckmäßig befunden, drei Frachtgrundlagen, nämlich Staßfurt, Vienenburg und Salzungen zu schaffen. *Grunow.*

Frachtbrief *(way-bill, letter of conveyance; lettre de voiture; nota di spedizione, lettera di porto)* ist die Urkunde über den Abschluß und den Inhalt des Frachtvertrages; er stellt ein vom Absender an den Empfänger gerichtetes offenes Begleitschreiben dar, das bis zur Ankunft des Gutes am Bestimmungsort in der Hand des Frachtführers verbleiben und dort zusammen mit dem Gut an den Empfänger abgeliefert werden soll. Er muß hiernach alle wesentlichen Bestandteile des Frachtvertrages enthalten.

Nach dem deutschen und österreichischen HGB. ist die Ausstellung eines F. kein unbedingtes Erfordernis für die Gültigkeit eines Frachtvertrages; der Frachtführer kann aber die Ausstellung verlangen. Nach der EVO. und dem BR. (§ 55) sowie dem IÜ. (Art. 6) muß jede Sendung von einem F. begleitet sein. (Da die Kleinbahnen nach dem preußischen Kleinbahngesetz vom 28. Juli 1892 der EVO. nicht unterworfen sind und in das IÜ. nicht aufgenommen werden, so besteht hier der Zwang zur Ausstellung eines F. an sich nicht.)

Für die Form des F. sind nach der EVO. (Betr.-Regl.) und dem IÜ. (vgl. den Artikel „Frachtrecht, internationales“) bestimmte Vorschriften gegeben, deren Nichtbeachtung die Versand- und jede folgende Bahn zur Zurückweisung des Briefes berechtigt und verpflichtet.

Die F. für gewöhnliche Fracht müssen auf weißes, für Eilfracht gleichfalls auf weißes Papier, jedoch mit einem auf der Vorder- und Rückseite oben und unten am Rande anzubringenden karminroten Streifen gedruckt sein. Die Verwendung des einen oder andern F. ersetzt den ausdrücklich erklärten Willen des Absenders, die Sendung als Fracht- oder Eilfrachtgut behandelt und abgefertigt zu wissen (EVO. u. BR. § 55).

F. sind bei den Dienststellen käuflich. Ihre Herstellung auf privatem Wege ist zulässig. Derartige F. müssen zum Nachweise, daß sie den Vorschriften entsprechen, den Prüfungsstempel einer inländischen Bahn tragen, wofür eine im Tarif festgesetzte Gebühr erhoben wird. Die Stempelung kann abgelehnt werden, wenn nicht gleichzeitig 100 F. vorgelegt werden. In Österreich-Ungarn dürfen nur F. mit eingedrucktem Stempelzeichen verwendet werden (s. Frachtbriefstempel).

Für regelmäßig wiederkehrende Sendungen zwischen bestimmten Orten und für Sendungen, die zur Weiterbeförderung über See bestimmt sind, kann die Aufsichtsbehörde (in Deutschland nach Zustimmung des Reichseisenbahnamtes) Abweichungen von den vorstehenden Bestimmungen genehmigen.

Zum Inhalte des F. gehört die Angabe des Namens und Wohnortes des Empfängers, der Eisenbahnstation oder Güternebenstelle,

bis zu der das Gut befördert werden soll (Bestimmungsstation) und des Bestimmungsortes, wenn dieser ein anderer ist als die Bestimmungsstation, ferner die Bezeichnung der Sendung nach ihrem Inhalt. Bei Stückgut ist die Angabe der Anzahl, der Verpackungsart und der Adresse oder statt dieser der Zeichen und Nummer erforderlich. Bei Wagenladungen muß das Gewicht der Sendung angegeben werden, bei Stückgut nur dann, wenn der Versender es selbst nach Vereinbarung mit der Eisenbahn verladen hat. Bei Gütern, die der Versender selbst verladen hat, sind von ihm die Nummer und Eigentumsmerkmale des Wagens in den F. einzutragen. Vom Absender sind ferner in den F. einzutragen der Freivermerk, ein etwaiger Antrag auf Ausstellung eines Frachtbriefduplikates oder Aufnahmescheins, die etwaige Angabe des Interesses an der Lieferung und der auf dem Gute lastenden Nachnahmen, etwaiges Verlangen, daß das Gut bahnlagernd zu stellen ist, die genaue Bezeichnung der zur Erfüllung der Zoll-, Steuer- oder Polizeivorschriften beigegebenen Begleitpapiere, bei Sendungen, die einer zoll- oder steueramtlichen Abfertigung unterliegen, die zu berührende Abfertigungsstelle, wenn der Versender eine solche zu bezeichnen wünscht, Ort und Tag der Ausstellung und die Unterschrift, sowie die Angabe seiner Wohnung (EVO., BR. § 56).

Nach dem BR. (§ 67) kann der Absender im F. den einzuhaltenden Beförderungsweg, das Zoll- oder Steueramt für die zoll- oder steuerämtliche Abfertigung und die anzuwendenden Tarife vorschreiben und ist die Eisenbahn nur unter bestimmten Bedingungen berechtigt, für die Beförderung der Sendung einen anderen Weg zu benutzen. Nach der EVO. (§ 67) braucht die Eisenbahn nur die vorgeschriebene Zollstation und bei Eilgütern den vorgeschriebenen Beförderungsweg zu beachten. Andere Wegevorschriften sind ungültig.

Reicht der für die Beschreibung der Güter vorgesehene Raum auf der Vorderseite des F. nicht aus, so ist die Rückseite zu benutzen; nötigenfalls sind dem F. gleich große Blätter anzuheften und besonders zu unterzeichnen.

Auf die Rückseite des F. darf die Firma des Ausstellers gedruckt werden. Auch können dort die Sendung betreffende Vermerke für den Empfänger nachrichtlich angebracht werden, z. B. „von Sendung des N. N.“ u. s. w. Für die Eisenbahn sind diese Vermerke unverbindlich. Die Aufnahme anderer Erklärungen in den F., die Beifügung anderer Schriftstücke zum F. sind unzulässig, soweit es nicht durch EVO. (BR.) oder mit Genehmigung der Aufsichtsbehörde im Tarif vorgeschrieben oder für statthaft erklärt ist. Die Erklärungen und Schriftstücke dürfen nur das Frachtgeschäft betreffen. Alle Eintragungen im F. dürfen auch durch Druck oder Stempel bewirkt werden.

Im allgemeinen ist zu jeder Wagenladung ein besonderer F. beizugeben. Ausnahmsweise darf der Absender mit einem F. mehrere, höchstens 5 Wagenladungen gleichartiger Güter für einen Empfänger und eine Bestimmungsstation aufgeben. Mehrere Gegenstände dürfen in denselben F. aufgenommen werden, wenn sie nach ihrer Beschaffenheit ohne Nachteil zusammengeladen werden können und keine Zoll-, Steuer- oder Polizeivorschriften entgegenstehen.

Der Absender haftet der Eisenbahn für die Richtigkeit und Vollständigkeit der in den F. aufgenommenen Angaben und Erklärungen und trägt alle Folgen, die aus unrichtigen, ungenauen oder ungenügenden Eintragungen entstehen. Man spricht hier von Frachthinterziehungen, die die Eisenbahn zur Erhebung von Frachtzuschlägen berechtigen. Deswegen ist die Eisenbahn auch jederzeit berechtigt, die Übereinstimmung des tatsächlichen Inhalts der Sendungen mit der Inhaltsangabe im F. nachzuprüfen (s. Frachtzuschläge).

In Deutschland werden F. gegen eine tarifmäßige Gebühr von 10 Pf., internationale einschließlich der Duplikate gegen eine solche von 20 Pf. auf Wunsch des Absenders von der Güterabfertigung ausgefüllt.

In Österreich wird die Ausfüllung der Frachtbriefformulare durch Bahnorgane nur ausnahmsweise gegen eine Gebühr von 10 h zugelassen.

In den Niederlanden und in der Schweiz gelten im wesentlichen dieselben Bestimmungen, wie in Deutschland und Österreich.

In Belgien ist der F. ein Zeichen des Abschlusses des Frachtvertrages und im allgemeinen nicht obligatorisch (vgl. Frachtrecht).

Expreßgut und Güter, die im Service accéléré abgefertigt werden, müssen mit F. aufgegeben werden, wenn sie aus mehr als 3 Kolli bestehen oder ein bestimmtes Höchstgewicht übersteigen, ebenso ohne Rücksicht auf Gewicht und Stückzahl Gegenstände, deren Wert deklariert ist oder die mit Nachnahme belastet sind. Für Markensendungen tritt an Stelle des F. der Transportschein.

Bei den dänischen Staatsbahnen hat der F. für den Binnenverkehr einen Kupon (Abschnitt), der von dem Absender zusammen mit dem Frachtbrief auszufüllen ist. Auf der Empfangsstation wird der F. nebst dem Abschnitt dem Empfänger zugestellt. Der Empfänger hat den Abschnitt mit Empfangsbescheinigung zu versehen und bei der Frachtzahlung der Güterabfertigung mit dem F. wieder vorzulegen. Den Frachtbrief erhält der Empfänger zurück, während der Abschnitt bei der Güterabfertigung verbleibt.

Bei den französischen Bahnen ist die Ausstellung eines F. im inneren Verkehr nicht obligatorisch; dagegen muß jede zur Aufgabe gebrachte Sendung von einer seitens der Eisenbahnverwaltung kostenlos gelieferten Erklärung (déclaration d'expédition) begleitet sein.

Wenn auf Verlangen des Absenders die Sendung mit F. abgefertigt wird, bleibt ein Exemplar in den Händen der Verwaltung, das andere in den Händen des Aufgebers. Wird kein F. ausgestellt, so sind die Bahnen verpflichtet, dem Aufgeber einen Empfangschein (récépissé) auszustellen, auf dem die Art, das Gewicht und die Bezeichnung der Sendung, ferner der Name und die Adresse des Empfängers, sowie die Gesamtfracht und die Lieferfrist angegeben sind.

In Italien ist im internen Verkehr – für Eilgut eine Nota di spedizione, für gewöhnliches oder beschleunigtes Frachtgut ein F. (lettera di porto) – nach dem von der Verwaltung aufgestellten Formular erforderlich. Die F. bestehen aus 3 Teilen. Der 1. Teil dient als Aufnahmschein für den Aufgeber, der 2. als Begleitpapier der Sendung, der 3. Teil für Verrechnungszwecke der Grenzstation.

Der Beförderungsantrag muß in einem Exemplar übergeben werden, wenn es sich um Beförderung im Lokalverkehr, dagegen in so vielen Exemplaren, als Verwaltungen beim Transport beteiligt sind, wenn es sich um den Verbandsverkehr handelt.

Bei der Beförderung von barem Geld und anderen, in dem bezüglichen allgemeinen Tarif erwähnten Gegenständen muß ein Exemplar mehr übergeben werden, das bei der Versandstation verbleibt.

Der Beförderungsantrag muß folgende Angaben enthalten:

a) Namen der Versand- und der Empfangsstation. Sofern der Bestimmungsort mit der Versandstation nicht in Verbindung steht oder überhaupt nicht an der Eisenbahn liegt, muß der Versender Mittel und Wege angeben, wie die Weiterbeförderung erfolgen soll. Dasselbe ist der Fall, wenn die Güter nach einer für den Güterverkehr nicht eröffneten Station oder Haltestelle bestimmt sind, oder wenn eine als Frachtgut expedierte Sendung nach einer nur für den Eilgutverkehr eröffneten Station bestimmt ist;

b) Vornamen, Zunamen und Adresse des Versenders und des Empfängers;

c) Bezeichnung der Sendung, d. h.:

bei Gütern: Verpackungsart, Inhalt und Gewicht; die Anzahl der Frachtstücke, Zeichen und Zahl, mit denen sie versehen sind, allenfalls ihre räumliche Ausdehnung;

bei barem Geld und anderen Gegenständen, die unter den Tarif für bares Geld und Wertgegenstände fallen: die Deklaration auf allen Begleitpapieren des betreffenden Wertgegenstands außer den sonst für Güter erforderten Angaben;

bei Fahrzeugen: Anzahl und Bezeichnung nach dem Namensverzeichnis;

bei Leichen: die vorgeschriebenen Angaben;

bei Vieh: Stückzahl, die Art und die Klasse, der sie nach dem aufgestellten Verzeichnis angehören;

d) ob die Beförderung mit Frankofracht oder in Überweisung erfolgen soll;

e) die Bezeichnung „Stationslagernd" (in stazione), wenn das Gut nicht nach der Wohnung geschafft werden soll (wo eine solche Einrichtung besteht);

f) der Antrag auf Anwendung der Spezialtarife;

g) Angabe des Werts zum Zweck der Versicherung;

h) besondere Angabe der Zoll-, Polizei- oder anderen Papiere, die mit der Sendung gehen müssen;

i) Nachnahmen der spezifizierten Spesen und Vorschüsse;

k) den Versandort, den Tag der Aufgabe und die Firma des Versenders oder seines Vertreters;

l) die Art (geschlossene, offene Wagen, Kesselwagen, Kühlwagen u. s. w.) und die Tragfähigkeit des benutzten Wagens sowie auch die Anzahl der Wagen, wenn es sich um Transporte in miteinander verbundenen Wagen handelt.

Bei entzündbaren oder explosiven Gütern bedarf es auch der Angabe, ob sie sich innerlich in der durch die geltenden Vorschriften geforderten Verfassung befinden.

Alle diese Angaben müssen auf dem als Aufgabebescheinigung bezeichneten Abschnitt des F. wiederholt sein.

Die Güter müssen nach dem Inhalt genau bezeichnet sein, unter völligem Ausschluß von allgemeinen Bezeichnungen.

Der Versender muß für jede Sendung von Vieh, Fahrzeugen, Leichenbahren und Totenasche, barem Geld und Wertsachen, entzündbaren, gefährlichen, explosiven und anderen Gütern, die eine Zusammenladung mit anderen Gütern nicht zulassen, die leichtem Verderben ausgesetzt oder einer steueramtlichen Behandlung unterworfen sind, besondere Beförderungsanträge ausstellen.

Jeder F. darf sich nur auf einen Wagen (ausgenommen, wenn ein unzerlegbares Gut auf zwei oder mehrere Kuppelwagen verladen ist), einen Versender und einen Empfänger beziehen.

Der Versender haftet für die Richtigkeit der Angaben des F. und trägt alle aus irrigen, ungenauen oder unverständlichen Erklärungen oder Angaben etwa entstehenden Folgen.

Alle Klauseln, Bedingungen und Bestimmungen, die die Verantwortlichkeit der Verwaltung über die in den Tarifen oder den Transportbedingungen festgesetzten Grenzen erhöhen, sind vollkommen nichtig und wirkungslos. F. mit Korrekturen und Radierungen werden nur zugelassen, wenn sie mit der Firma des Versenders bestätigt sind.

Bei den schwedischen und norwegischen Eisenbahnen besteht der F. für den Binnenverkehr aus drei Teilen (Litt. A bis C). Den Abschnitt A erhält der Absender mit Empfangsbescheinigung zurück. Abschnitt B verbleibt bei der Versandstation, Abschnitt C begleitet zusammen mit der Frachtkarte das Gut und wird auf der Bestimmungsstation dem Empfänger ausgeliefert.

Für die russischen Bahnen enthalten die Punkte 55–60 des allgemeinen russischen Eisenbahngesetzes vom Jahr 1885 die Bestimmungen über F. Danach wird das beförderte Gut von dem F. begleitet, der zusammen mit dem Duplikat als Beweis für die gegenseitigen Rechte und Pflichten der beim Frachtvertrag Beteiligten gilt (vgl. Frachtrecht).

Der F. wird entweder vom Versender selbst ausgestellt oder nach seiner Anweisung von der Versandstation. Gedruckte Formulare der F. werden von der Eisenbahn zu festem Preis an das Publikum abgegeben.

Das Formular der F. wird vom Ministerium der Verkehrsanstalten festgesetzt; dieses bestimmt auch die zulässigen Abweichungen für den Nahverkehr.

In England gibt es keine F.; jedoch ist der Absender nach den gesetzlichen Vorschriften verpflichtet, den Gütern eine gesetzlich erforderliche, schriftliche Erklärung (Aufgabeschein, Consignment note) beizugeben, die ziemlich dasselbe enthält wie der F. Ein Muster ist nicht vorgeschrieben. Diese Güterdeklaration wird von den Versendern gewöhn-

lich auf eigenen Formularen gegeben, die eine Kopie des vom abholenden Fuhrmann zu quittierenden Auslieferungsbuchs darstellen. Die verwendeten Formulare sind in Größe und Form ganz verschieden, was für die annehmenden und kartierenden Beamten sehr lästig ist, weil die maßgebenden und zu prüfenden Angaben nie an ein und derselben Stelle vorgetragen sind. Die Consignment note verbleibt bei der Versandstation.

Die Consignment note muß das Datum, Vor- und Zunamen und vollständige Adresse des Absenders und Adressaten, vollständige Beschreibung der Güter, Zahl und Gewicht der Gegenstände oder Pakete, deren Marken und Nummern, die Station und die Eisenbahn, nach der die Güter zu befördern sind, nebst Angabe, ob die Fracht vom Absender oder Empfänger zu bezahlen ist, enthalten.

In den Vereinigten Staaten bestehen keine Bestimmungen über F. Die Eisenbahnen verlangen entweder vom Versender eine „Ripping bill“, in der dieser den Namen des Versenders und Empfängers, den Bestimmungsort und die Art des Gutes einträgt, was die Eisenbahn bescheinigt — oder sie stellen ein dem Frachtbrief ähnliches Begleitpapier — Bill of lading — aus, das das Gut begleitet und meist auf Ordre lautet. Vgl. Johnson u. Hüber, Railroad traffic and rates. I, S. 97 u. ff. New York 1911. *Grunow.*

Frachtdisparitäten sind Ungleichheiten zwischen zwei oder mehreren Gütertarifen oder zwischen verschiedenen Positionen desselben Tarifs, die vielfach bei den Tarifen vorkommen, denen eine differentielle Tarifbildung zu grunde liegt, also wenn für die Beförderung einer gleichen Menge desselben Gutes für die gleiche Entfernung verschieden hohe Frachten erhoben werden, s. Gütertarife.

Frachtbriefduplikatbuch ist ein Quittungsbuch, das die Ausstellung des Frachtbriefduplikates ersetzen soll. Auf Verlangen des Absenders kann die Annahme des Gutes durch Abstemplung einer Eintragung in einem solchen Duplikatbuch bescheinigt werden. (Vgl. § 61 der deutschen EVO. und des öst.-ung. BR.) Derartiger Bücher pflegen sich größere Versender zu bedienen. Die Bescheinigung im Duplikatbuch hat nicht die Bedeutung eines Frachtbriefduplikates oder Aufnahmescheins.

Frachtbriefnote, die im Frachtbrief stark umrahmte Rechnung, die die Berechnung der Fracht mit dem abgerundeten Gewicht, der Tarifklasse und dem Frachtsatz für 100 *kg*, ferner die Nebengebühren und Nachnahmegebühren sowie den Frachtbetrag selbst enthält. Im internationalen Verkehr heißt sie einfach Note.

Frachtbriefstempel, Frachturkundenstempel. In Österreich unterliegen Frachtbriefe (auch Beförderungsscheine im Eisenbahnverkehre) und deren Duplikate über Sendungen, die im Inlande zur Beförderung aufgegeben werden, gemäß der T. P. 101 I A b) des Ges. vom 13. Dezember 1862, RGBl. Nr. 89, wenn sie außer dem Verzeichnisse der versendeten Güter und dem mit dem Frachtführer geschlossenen Lohn- oder Mietvertrage und der Versicherung (Assekuranz) keine der skalamäßigen Gebühr unterliegenden Bestimmungen enthalten, der festen Gebühr von 10 h für das Stück.

Diese Gebühr ermäßigt sich auf 2 h, wenn die Sendung — nicht durch die Postanstalt — in dem Umkreis von 5 Meilen, bzw. 38 *km*, berechnet vom Aufgabsorte (Standorte des Aufgebers) bis zum Abgabs- (Bestimmungs-) Orte zu befördern ist.

Frachtbriefe über Sendungen, die im Auslande, mithin auch bei den im Auslande gelegenen Grenzstationen der inländischen Eisenbahnen zur Beförderung aufgegeben werden, sind auch dann, wenn sie bestimmt sind, die Sendungen auf ihrem weiteren Zuge im Inlande zu begleiten, gebührenfrei.

Bei Sammelladungen unterliegen die zur Ausstellung gelangenden Frachtbegleitdokumente nach ihrer Zahl und nicht nach Maßgabe der Anzahl der Versender der einzelnen Güter dem F.

Personen, denen die persönliche Gebührenfreiheit zukommt (insbesondere Zivil- und Militärbehörden, Gemeinden und autonome Verbände, rücksichtlich der ihnen anvertrauten öffentlichen Zwecke u. s. w.) genießen auch hinsichtlich der von ihnen ausgestellten Frachtbegleiturkunden die Stempelfreiheit. Zu diesem Zwecke sind gebührenfreie Frachtbriefmuster aufgelegt.

Im Eisenbahnfrachtverkehre in den im Reichsrate vertretenen Königreichen und Ländern dürfen bei der Aufgabe von Sendungen — abgesehen von den obenerwähnten stempelfreien Frachtbegleiturkunden — nur Frachtbriefe mit aufgedruckten Stempelzeichen, bzw. bei Verwendung von Beförderungsscheinen an Stelle von Eisenbahnfrachtbriefen nur mit dem aufgedruckten Stempelzeichen versehene Formulare derartiger Urkunden verwendet werden.

Der Ertrag des F. aus den in Privatdruckereien hergestellten und bei der Hof- und Staatsdruckerei mit dem Stempelzeichen zu 2, bzw. 10 h signierten Frachtbegleiturkunden läßt sich statistisch nicht ermitteln, da diese Einnahmen nicht getrennt von den sonstigen Erträgnissen der Stempelgebarung zur Verrechnung gelangen. Annähernd läßt sich dieser Ertrag jährlich mit 660.000 K annehmen.

In Deutschland besteht ein Frachturkundenstempel.

Es ist dies eine durch das deutsche Reichsgesetz vom 3. Juni 1906 eingeführte Reichs-

abgabe, für deren Erhebung die Eisenbahnen dem Reiche verantwortlich sind.

Stempelpflichtig sind alle Frachturkunden über ganze Wagenladungen sowohl im inneren deutschen Eisenbahnverkehr einschließlich des Kleinbahn- und Schmalspurbahnverkehrs als auch im Verkehr mit dem Auslande. Der Stempelbetrag bestimmt sich nach der Höhe der Fracht und dem Ladegewicht des Wagens. Er ist, wenn mehrere Wagenladungen auf ein Frachtpapier aufgegeben sind, für jeden Wagen getrennt zu berechnen. Die Abgabe beträgt bei einem Frachtbetrage von nicht mehr als 25 M. 20 Pf., bei höheren Beträgen 50 Pf. Der Steuersatz vermindert sich auf die Hälfte dieser Sätze, wenn das Ladegewicht des Wagens 5 *t* nicht übersteigt. Er erhöht sich auf das Einundeinhalbfache, wenn das Ladegewicht über 10 *t*, aber nicht mehr als 15 *t* beträgt. Für je weitere 5 *t* Ladegewicht tritt die Hälfte des Satzes hinzu. Der Stempel wird in der Weise entrichtet, daß den Frachtpapieren Reichsstempelmarken aufgeklebt werden, die sogleich durch den Tagesstempel der verwendenden Abfertigungsstelle entwertet werden. Im innerdeutschen Verkehr verwendet die Abfertigungsstelle, die die Fracht erhebt, auch die Stempelmarken und zieht den Stempelbetrag von dem Frachtzahler ein. Dem Absender bleibt es jedoch unbenommen, auch bei Frachtüberweisung den Stempel zu entrichten, der in diesem Falle von der Versandabfertigungsstelle zu verwenden und zu entwerten ist. Dagegen werden Frankaturen ohne gleichzeitige Stempelabgabe nicht zugelassen. Im Auslandsverkehr verwendet stets die deutsche Abfertigungsstelle die Stempelmarken. Bei Empfangssendungen des Auslandsverkehres wird der Stempelbetrag von dem Empfänger, bei Versandsendungen im Falle der Frankatur von dem Absender, im Falle der Frachtüberweisung durch Nachnahme vom Empfänger eingezogen. Die Verwendung von Marken erleichtert die Abrechnung der Abfertigungsstellen mit den zur Einziehung der Reichsstempelabgabe bestimmten Steuerstellen und macht die Verbuchung der Stempelbeträge in der Regel entbehrlich. Die Marken werden gegen Barzahlung von den Steuerstellen bezogen und bei den Abfertigungsstellen wie bares Geld behandelt. Die Kontrolle über die ordnungsmäßige Entrichtung der Stempelabgabe ist dadurch gegeben, daß jeder, in dessen Hände das Frachtpapier gelangt, sich von der Verwendung der Marken überzeugen kann. Für Frankatursendungen des innerdeutschen Verkehrs ist überdies der Empfangsabfertigungsstelle die Nachprüfung der Stempelerhebung zur Pflicht gemacht (vgl. die Dienstvorschriften des Eisenbahn-Verkehrsverbands über die Verwendung des Frachturkundenstempels).

In Frankreich beträgt der Frachtbriefstempel nach dem Ges. v. 28. Februar 1872 70 ct.

In Italien (Gesetz vom 22. April 1893) beträgt der F. 10 Cts., wenn das Gewicht der Sendung 20 *kg* nicht übersteigt, sonst 60 Cts. Der gleiche Betrag ist auch für die vom Auslande kommenden Eisenbahntransporte zu entrichten.

In Rußland beträgt die vom Absender bar zu entrichtende Stempelsteuer 10 Kopeken für jeden F. F. ohne Bezahlung der Steuer werden von der Versandstation nicht angenommen. Frachtbriefduplikate unterliegen einer Stempelsteuer von 5 Kopeken für das Exemplar, wenn die zu gunsten der Eisenbahn zu erhebende Summe mindestens 5 Rubel beträgt. Bei den im direkten Verkehre vom Auslande eintreffenden Sendungen hat die Stempelbesteuerung auf der Bestimmungsbahn auf Kosten des Empfängers zu geschehen. *Grunow.*

Frachtenreklamationsbureau s. Frachterstattung.

Frachtenstundung *(répit pour le paiement de la taxe; respite)* ist die Kreditierung von Frachtbeträgen. Die Eisenbahn verzichtet auf sofortige Bezahlung der fälligen Frachten aus Gründen der Geschäftsvereinfachung und zur Vermeidung unnötigen Bargeldumlaufs, indem sie die gestundeten Frachten mit den Gutschriften des Stundungsnehmers abrechnet und nur innerhalb bestimmter Zeiträume den Ausgleich mit dem Stundungsnehmer herbeiführt. Von dieser Einrichtung machen in der Regel die größeren Interessenten, insbesondere die Anschlußbesitzer und Rollfuhrunternehmer Gebrauch; diese beiden letzteren wie auch Lagerplatzpächter, werden bei den preußischen Bahnen vertraglich angehalten, ein Stundungskonto einzurichten.

Die Gewährung der Stundung erfolgt allgemein gegen eine zu bestellende Sicherheit; wird für die F. bei mehreren Abfertigungen eine gemeinsame Sicherheit bestellt, so spricht man von einem Generalpfand. Bei allen Bahnen sind besondere Bestimmungen für die Gewährung von F. und ihre geschäftliche Behandlung bei den Dienststellen erlassen.

Für die preußisch-hessischen Bahnen gelten folgende Bestimmungen:

Die Stundung läuft in der Regel für den Kalendermonat und erstreckt sich

a) entweder auf alle im Verkehr mit der Abfertigungsstelle aus der Beförderung von Eil- und Frachtgütern aufkommenden Frachten und sonstigen, der Eisenbahn tarif- oder vertragsmäßig zustehenden Forderungen, namentlich auch bei Nachnahmen, Auslagen, Nebengebühren und Anschlußfrachten oder

b) nur auf die unter *a)* genannten Beträge, die als Frankatur verrechnet werden oder

c) auf die Expreßgutfrachten einschließlich Auslagen und Nebengebühren.

Die Stundung erstreckt sich auch auf die von Stundungsnehmern im Auftrage dritter Personen aufgegebenen und abgenommenen Sendungen, bei amtlichen Rollfuhrunternehmern auch auf die bahnamtlich an- und abgerollten Güter.

Die Frachtstundungssumme beträgt im Falle *a)* mindestens 300 M., sonst mindestens 100 M. und ist entsprechend dem $1^1/_2$fachen durchschnittlichen monatlichen Schuldbetrage des Stundungsnehmers festzusetzen. Die Sicherheit erfolgt in der Regel durch Pfandbestellung. Die Annahme von Bürgen hängt vom Ermessen der Eisenbahn ab. Das Pfand kann bestehen in

a) barem Geld,

b) Wertpapieren,

c) Forderungen, die in das Reichsschuldbuch oder in das Staatsbuch eines Bundesstaates eingetragen sind,

d) Depotscheinen der Reichsbank, der königlichen Seehandlung oder der preußischen Zentralgenossenschaftskasse,

e) in Sparkassenbüchern und Abrechnungsbüchern von Banken, Kreditgenossenschaften und sonstigen privaten Kreditanstalten,

f) Wechseln.

Hinterlegtes bares Geld wird Eigentum der Eisenbahnverwaltung und nicht verzinst. Zu welchem Wert Wertpapiere und Effekten, unter welchen Bedingungen Depotscheine und Sparkassen- und Abrechnungsbücher angenommen werden, darüber gelten bei den einzelnen Eisenbahnverwaltungen abweichende Bestimmungen. Wechsel können nach dem Ermessen der Eisenbahn angenommen werden, wenn sie an den durch die zuständige Verwaltungsbehörde vertretenen Fiskus bei Sicht zahlbar, gezogen und akzeptiert sind, eigene Wechsel nur, wenn sie bei Sicht zahlbar und valiert sind und als Wechselnehmer der Fiskus bezeichnet ist.

Für jeden Stundungsnehmer wird von der Abfertigungsstelle über die im Laufe des Stundungsabschnittes aufkommenden Schuldbeträge und Gutschriften ein besonderes Konto geführt, für das eine Abteilung des Frachtstundungsbuches dient. Die Konten werden am Schluß jedes Kalendermonats abgeschlossen; der Saldo zugunsten des Stundungsnehmers wird sofort beglichen oder auf Wunsch ihm als Guthaben auf den nächsten Monat vorgetragen. Der Saldo zu seinen Lasten ist bis zum 10. des auf den Stundungsmonat folgenden Monats zu begleichen. Die Zahlung soll möglichst durch Reichsbankgirokonto geleistet werden.

Das Stundungsverhältnis kann jederzeit sowohl von der Eisenbahn als auch vom Stundungsnehmer ohne Angabe von Gründen aufgehoben werden.

Die Stundung der Frachten für Betriebs- und Baudienstgüter und die Abwicklung des hierüber zu führenden Kontos regelt sich nach der Dienstgutbeförderungsordnung. Die gestundeten Beträge werden entweder durch Änderungsnachweisung abgesetzt oder der Güterkasse durch die Hauptkasse gezahlt.

Eine Besonderheit der F. bilden die Frachtreste. Als solche sind zu behandeln:

a) die auf abzurollenden Gütern haftenden Beträge, die vom bahnamtlichen Rollfuhrunternehmer als unbestellbar zurückgegeben werden;

b) sonstige aushaftende Beträge, die infolge Annahmeverweigerung oder aus einem andern Grunde länger als 4 Wochen lagern oder die länger als 4 Wochen fehlen.

Die Beträge sind in das Restkonto, für das eine Abteilung des Frachtstundungsbuches dient, zu übertragen. Über Restposten, die eingezogen werden, sind getrennte Verrechnungskarten mit besonderen Nummern, die auch in der Überschrift als Verrechnungskarte mit Restposten zu bezeichnen sind, anzufertigen; ihre Beträge sind in das Stundungskonto, in das Schalterkonto oder in das Restkonto einzutragen. Über Restbeträge, die bis zum 15. des zweitnächsten Monats nicht erledigt sind, ist eine Restliste dem Verkehrsamt vorzulegen.

Die Bedingungen für den regelmäßigen Milchversand sehen ebenfalls die Stundung der Frachten, u. zw. ohne Rücksicht auf ihre Höhe vor.

Für die Reichsbahnen in Elsaß-Lothringen ist die Sicherheit so zu bemessen, daß auch für die in den ersten Tagen des neuen Stundungsmonats bis zur Begleichung der Frachtschuld des vorhergehenden Stundungsmonats auflaufenden Beträge genügende Deckung vorhanden ist und die F. nicht unterbrochen zu werden braucht. Die Stundungsrechnung wird am 11. jeden Monats abgeschlossen. Den Reichs- und Landesbehörden sowie den Militärverwaltungen werden F. in unbeschränkter Höhe und ohne Gestellung einer Sicherheit bewilligt. Die gleiche Vergünstigung kann auch Gemeindeverwaltungen, deren Vermögenslage eine sichere ist, gewährt werden.

Bei den bayrischen Bahnen wird F. bis zur Höhe der geleisteten Sicherheit gewährt. Bei eintägiger F. ist Sicherheitsleistung nicht erforderlich. Der Verrechnung dienen Kontobücher, Einzahlungsbücher der Stundungsnehmer, in denen die Einzahlungen der gestun-

deten Frachten, und Bescheinigungsbücher, in denen die hierüber gegebenen Empfangsbescheinigungen vermerkt werden.

Ohne Sicherheit kann an Staatsbehörden auf 1 Monat, an landwirtschaftliche Genossenschaften mit unbeschränkter Haftpflicht auf 3 Monate Stundung gewährt werden. Über diese Beträge sind von den Stationskassen für jeden Stundungsnehmer gesonderte Verrechnungskarten zu führen, am letzten Tage des Monats abzuschließen und durch den Stundungsnehmer oder dessen Bevollmächtigten anerkennen zu lassen. Wenn Straßen- und Flußbauämtern Frachten gestundet werden, sind die Sendungen von den hierzu Beauftragten zu bescheinigen. Besitzern von Anschlußgleisen und Pächtern von Lagerplätzen, die keine F. genießen, dürfen ankommende Wagenladungen schon vor der Auslösung der Frachtbriefe zur Entladung bereit gestellt werden, sofern sie eine entsprechende Sicherheit hinterlegt haben. Solche Sicherheiten können schon von 200 M. an in Wertpapieren gestellt werden. Privatpersonen mit regelmäßigem Milchversand können die Frachtgebühren für einen gewissen Zeitabschnitt, in der Regel für einen Monat, im Mindestbetrage von 10 M. vorausbezahlen.

Bei den württembergischen Bahnen wird die Stundung für die im Laufe eines Kalendermonats entstehenden Verbindlichkeiten aus dem Frachtgeschäft, jeweils längstens bis zum 10. des folgenden Monats gewährt. Das Frachtaufkommen muß abgesehen vom Milchverkehr mindestens durchschnittlich 300 M. betragen; die Leistung der Sicherheit muß dem $1^1/_3$fachen Betrage der Höchstsumme entsprechen, bis zu der monatlich Stundung gewährt werden soll. Gegenüber andern Zweigen der Staatsverwaltung, gegenüber Amtskörperschaften und Gemeinden kann von dem Verlangen der Sicherheitsleistung abgesehen werden.

Bei Milchsendungen kann die Sicherheit durch zwei zahlungsfähige Bürgen gestellt werden.

Bei den badischen Bahnen muß für die Gewährung eines Stundungskontos das Frachtaufkommen mindestens 300 M. betragen; die Abrechnung erfolgt monatlich. Die Stundung geschieht bis zur Höhe der geleisteten Sicherheit, als welche u. a. auch Hypotheken dienen. Bürgen sollen in der Regel größere inländische Bankinstitute sein. F. ohne Sicherheitsleistung mit Unbeschränktheit hinsichtlich der Höhe und mit monatlicher Befristung wird ohne weiteres für die Wasser- und Straßenbauverwaltung und für sämtliche Beamte und Dienststellen der Eisenbahn hinsichtlich der Dienstsendungen, für Militärbehörden und inländische Gemeinden mit Genehmigung der zuständigen Behörde gewährt.

Die Dienststellen führen über die bei ihnen eröffneten F. ein Frachtkreditregister.

Die Bedingungen über F. bei den sächsischen Bahnen verlangen, daß eine genügende Sicherheit, etwa in Höhe des halbmonatlichen Frachtumsatzes oder in noch geringerer Höhe – jedoch nicht unter 300 M. – bestellt wird. Soweit die Bestellung durch Bürgen erfolgt, müssen Bankbürgschaften geleistet werden.

Die mecklenburgische Friedrich-Franz-Bahn bewilligt Stundung für Frachtbeträge unter 300 M., ausgenommen im Milchverkehr, nicht. Die Sicherheit muß genügend sein und mindestens dem $1^1/_2$fachen Betrag der Stundungssumme entsprechen. Wechsel werden als Sicherheit nicht angenommen; Bürgscheine nur insoweit, als es sich um solche eines der Bahn genehmen großen, im Deutschen Reiche ansässigen Bankhauses handelt.

Die österreichischen Eisenbahnen haben einheitliche Grundsätze über die Stundung von Frachten vereinbart. Diese Grundsätze sind mit Handelsministerialerlaß vom 16. Oktober 1891 genehmigt. Hiernach wird ein Kredit von gewissen Mindestbeträgen auf Antrag für alle Verbindlichkeiten aus dem Beförderungsvertrage für einen Monat gewährt, wenn die Bedingungen vom Stundungsnehmer schriftlich anerkannt werden und eine Sicherheit, die dem $1^1/_2$fachen Betrage der Stundungssummen entspricht, geleistet wird. Die Bestellung der Sicherheit hat in Bargeld, Wertpapieren oder Bürgscheinen dergestalt zu erfolgen, daß sich die Eisenbahn aus der Kaution als einem Faustpfande nach außergerichtlichem Verkaufe bezahlt machen kann.

Die Abrechnung geschieht monatlich, der Saldo ist am 2. Tage nach Ablauf des Tages, an dem die Abrechnung dem Stundungsnehmer zugesandt ist, fällig.

Die schweizerischen Bundesbahnen bewilligen solchen Aufgebern und Empfängern, die mit einer oder mehreren Stationen der Bundesbahnen in regelmäßigem Verkehr stehen, laufende Rechnungen über die auf ihren Transporten haftenden Frachten, Nebengebühren und Nachnahmen. Eine bestimmte Höhe des Frachtaufkommens ist nicht Voraussetzung der Einräumung einer F., indessen können Anträge abgelehnt werden, wenn der Umfang des Verkehrs des Antragstellers die Eröffnung eines Frachtkredites nicht rechtfertigt oder andere Gründe dagegen sprechen.

Die Sicherheit muß der Höhe der bewilligten Stundungssumme entsprechen. Die Kaution kann geleistet werden

a) durch Barhinterlage,

b) durch Hinterlage von Wertschriften,

c) durch Bürgschaft eines anerkannt soliden, in der Schweiz ansässigen Bankinstituts oder durch Wechselakzepte auf ein solches Institut;

d) durch Bürgen.

Gegenüber eidgenössischen, kantonalen und Gemeindebehörden können F. ohne Sicherheitsleistung bewilligt werden.

Die F. kann jederzeit von der Bahn und von dem Kreditinhaber aufgehoben werden.

Auch bei den französischen, italienischen und niederländischen Bahnen ist die Stundung von Frachten zugelassen.

In England gewährt der Goods manager einzelnen Frachtinteressenten Stundung; abgesehen hiervon bewilligen Güteragenten auf ihre Gefahr teils allgemein, teils im einzelnen Fall F. (outstanding).

Frachtermäßigungen, Frachtbegünstigungen, Frachtrabatt sind Nachlässe, die unter bestimmten Voraussetzungen von den Frachtsätzen der ordentlichen Tarifklassen oder der allgemeinen Ausnahmetarife ein für allemal oder unter zeitlicher oder örtlicher Beschränkung gewährt werden. F. werden u. a. eingeräumt im dienstlichen Interesse der Eisenbahnen, zur Linderung von Notständen oder für milde Zwecke, für staatliche und sonstige öffentliche Anstalten (vielfach auf Grund gesetzlicher oder konzessionsmäßiger Verpflichtungen), zum Schutze oder zur Förderung heimischer Produktion, als Kampfmittel im Wettbewerb u. s. w. F. bezwecken mitunter auch die Hebung des Verkehrs (z. B. bei Bedingung der Aufgabe einer Mindestmenge desselben Guts) oder die bessere Ausnutzung der Betriebsmittel (z. B. Tarifprämien für Ausnutzung des Ladegewichts).

F. werden entweder schon bei Zahlung der Fracht berücksichtigt oder erst im Rückvergütungswege gut gebracht.

Zur Hintanhaltung einer persönlichen Bevorzugung bestehen meist besondere Vorschriften über die Gewährung von F.

Nach Art. 11 des IÜ. und § 6 EVO. ist jedes Übereinkommen, wodurch einem oder mehreren Absendern eine Preisermäßigung gegenüber den Tarifen gewährt werden soll, verboten; dagegen sind nach dem IÜ. Tarifermäßigungen erlaubt, die gehörig veröffentlicht sind und unter Erfüllung der gleichen Bedingungen jedermann in gleicher Weise zu gute kommen. Dieselben Bestimmungen finden sich im § 65 des schweizerischen Transportreglements. Nach der EVO. (§ 6) sind Begünstigungen für milde oder öffentliche Zwecke sowie im dienstlichen Interesse der Eisenbahnen zulässig. Im BR. fehlen Bestimmungen über F. Diese finden sich in einer besonderen Verordnung.

Nach Art. 48 der französischen cahiers des charges hat die Einhebung der Frachtgebühren unterschiedslos und ohne jede Begünstigung zu erfolgen. Jede Vereinbarung mit einem einzelnen zum Zwecke, um einem oder mehreren Verfrächtern eine besondere Frachtermäßigung zu gewähren, ist untersagt.

In Italien kann die Verwaltung besondere Tarifermäßigungen oder andere Erleichterungen unter der Voraussetzung bewilligen, daß diese gleichmäßige Anwendung für jeden finden, der es verlangt; sie müssen unter gleichen Umständen jedem die gleichen Vorteile gewähren. Von solchen Bewilligungen muß der Regierung Voranzeige gemacht werden, die sie zeitlich oder ganz aufheben kann; sie müssen öffentlich bekanntgegeben werden.

Nach dem schweizerischen BGes. vom 27. Juni 1901 darf in den Tarifen niemand ein Vorzug in irgend einer Form eingeräumt werden, der nicht unter gleichen Umständen allen andern gewährt wird.

In Rußland haben die Eisenbahnen nicht das Recht, den Absendern eine Ermäßigung von den gültigen Tarifen unter der Bedingung zu bewilligen, daß von einer und derselben Person ein gewisses Quantum Güter in einer bestimmten Zeit befördert werde (Refaktien), und ebensowenig diesen oder jenen Absendern, abgesehen von der tarifmäßigen Zahlung, irgendwelche ausschließliche Vorzüge in der Beförderung zu gewähren. Alle diesbezüglichen Sondervereinbarungen sind ungültig.

Im weiteren Sinne fallen unter die F. auch ermäßigte Ausnahmetarife (s. Gütertarife).

Frachterstattung ist die Erstattung eines infolge unrichtiger Frachtberechnung erhobenen Frachtbetrages. Die unrichtige Frachtberechnung kann in unrichtiger Anwendung des richtigen Tarifes, in Rechnungsfehlern oder in der Anwendung eines unrichtigen Tarifes oder in der Nichtanwendung des dem Interesse des Absenders am meisten entsprechenden Tarifes liegen. Die Erstattung ist nicht abhängig von einem Antrage, sondern erfolgt unter Umständen von Amts wegen. Entschädigungsberechtigt ist, wer die Mehrzahlung an die Eisenbahn geleistet oder seine Ansprüche aus dem Frachtvertrage rechtmäßig an den Fordernden abgetreten hat. Alle Ansprüche aus unrichtiger Zahlung der Frachten und Nebengebühren verjähren nach den Bestimmungen des Berner Übereinkommens und nach deutschem, österreichischem, ungarischem, russischem und schweizerischem Rechte in einem Jahre, nach belgischem Rechte in 6 Monaten und nach italienischem Rechte, wenn die Beförderung in Europa ausgeführt wurde, in 6 Monaten, wenn außerhalb Europas, in einem Jahre vom Tage der unrichtigen Zahlung an. Die Verjährung wird durch die schriftliche

Anmeldung des Anspruchs bei der Eisenbahn gehemmt (siehe auch § 71 der deutschen EVO. und des österr.- ungar. BR.).

Die Regelung von Frachterstattungsansprüchen im Bereich des Vereins der deutschen Eisenbahnverwaltungen ist durch das Übereinkommen zum Vereinsbetriebsreglement erfolgt. Als Frachterstattungsansprüche gelten hier:

a) Ansprüche aus unrichtiger Anwendung des Tarifes oder aus Rechnungsfehlern bei der Festsetzung der Frachtgelder sowie Ansprüche infolge Irrungen in der Gewichtsannahme;

b) Ansprüche auf nachträgliche Anwendung anderer als der der Frachtberechnung zu grunde gelegten Tarife, sei es auf dem Beförderungsweg, sei es auf einem anderen Wege.

Frachterstattungsansprüche sind von der Verwaltung zu regeln, an die Zahlung geleistet ist.

Nach den Bestimmungen des geannten Übereinkommens hat die regelnde Verwaltung Ansprüche, die nach den gesetzlichen, reglementarischen und tarifarischen Vorschriften berechtigt sind, selbständig zu erledigen. Bei Anträgen, denen lediglich aus Billigkeitsrücksichten entsprochen werden kann, hat die regelnde Verwaltung im allgemeinen das Einverständnis der an der F. beteiligten Verwaltungen einzuholen und nur in folgenden Fällen selbständig vorzugehen:

a) wenn der Erstattungsbetrag lediglich von ihr zu tragen ist;

b) wenn der Antrag durch eine ungenaue, aber von der Versandstation nicht beanstandete Angabe der Bestimmungsstation veranlaßt worden ist und nicht mehr als die Hälfte der entstandenen Mehrfracht vergütet wird;

c) wenn eine billigere gebrochene Frachtberechnung verlangt wird;

d) im übrigen, wenn der Erstattungsbetrag für einen Antrag nicht mehr als 50 Mark, 60 Kronen, 30 Gulden Niederl. W., 62·50 Franken beträgt.

Die Erstattungsbeträge sind auf die an der F. beteiligten Verwaltungen aufzuteilen, mit Ausnahme solcher bis zu 3 Mark, 3·6 Kronen, 1·8 Gulden Niederl. W., 3·75 Franken, die von der regelnden Verwaltung zu tragen sind.

Erstattungsanteile bis 1 Mark, 1·20 Kronen, 0·60 Gulden Niederl. W., 1·25 Franken für eine Verwaltung und einen Erstattungsantrag sind von der regelnden Verwaltung allein zu tragen.

Die Schwerfälligkeit des Verfahrens bei der F. und vielfache Klagen von Parteien über die Verzögerung in der Erledigung der Frachterstattungsansprüche hat auch eine Reihe von anderen Verbänden veranlaßt, Maßnahmen zur Vereinfachung des Verfahrens bei der F. zu vereinbaren, insbesonders der regelnden Verwaltung angemessene Vollmacht zur selbständigen Erledigung von Frachterstattungsansprüchen zu erteilen.

Eine Reihe wichtiger Ausnahmetarife schreibt vor, daß ihre Anwendung erst nachträglich auf besonderen Antrag gewährt wird; in solchen Fällen wird zunächst der regelrechte Frachtsatz berechnet und erhoben und erst später bei Vorlage der im Tarif vorgeschriebenen Beweismittel der Unterschied zwischen diesem und dem Ausnahmefrachtsatz vergütet.

Der außerordentlich starke Güterverkehr, die Schwierigkeit, sich eine genaue Tarifkenntnis zu verschaffen und zu erhalten, sowie die häufigen Fehler und Unrichtigkeiten in der Tarifberechnung haben in einigen Ländern die Entstehung privater Reklamationsbureaus zur Folge gehabt, die sich gewerbsmäßig mit dem Nachprüfen von Frachten und mit der Hereinbringung von Mehrgebühren im Auftrage der Reklamationsberechtigten oder auf eigene Rechnung befassen. (Wegen Fahrgelderstattung s. d.)

Literatur: Ztschr. f. d. i. Eisenbtr. 1913, Nr. 9, S. 280 u. ff. *Grunow.*

Frachtfreie Beförderung *(transports gratuits; trasporto franco di porto)* ist die ohne Erhebung einer Fracht stattfindende Beförderung von Gütern. Das Motiv kann ein sehr verschiedenes sein.

Zunächst kommen für die F. dienstliche Rücksichten in Betracht (s. Dienstgut).

Auf Grund tarifmäßiger Bestimmungen erfolgt u. a. die F. leerer Privatwagen, die frachtfreie Rückbeförderung von Parteidecken, Ladegeräten, Eisbehältern, unverpackten, bei der Eisenbahnbeförderung beschädigten Eisengußwaren u. dgl., ferner von unverkauft gebliebenen Ausstellungsgütern.

Auf gesetzlichen und konzessionsmäßigen Verpflichtungen beruht insbesondere die F. von Postsendungen (Postwagen); außerdem erfolgt die F. von Liebesgaben, Baumaterialien u. s. w. für von Elementarereignissen oder sonstigem Notstand heimgesuchte Gegenden. *Grunow.*

Frachthinterziehung s. Frachtzuschläge.

Frachtkarte *(way-bill; feuille de route; foglio di via)* ist ein auf Grund der Angaben des Frachtbriefs ausgefertigtes Begleitpapier der Sendung.

Auf den deutschen Bahnen werden F. nur noch zu den nach Stationen ausländischer Eisenbahnverwaltungen bestimmten Sendungen angefertigt, die mit dem durch das internationale Übereinkommen oder mit den in den einzelnen Auslandsverkehren vorgeschriebenen Frachtbriefen aufgeliefert werden. Die Station, die die Karte ausfertigt, heißt Kartenausstellungs- oder Kartierungsstation und die Station, auf die sie ausgestellt wird, Kartenschlußstation. Zu jedem Frachtbriefe ist eine besondere F. in doppelter Anfertigung im Pauseverfahren her-

zustellen. Die Bleikarte dient als Stammkarte, die Pausekarte als Begleitkarte; die Stammkarte bleibt bei der Kartierungsstation, die sie verkehrsweise, sowie nach Stationen und Nummern monatsweise geordnet aufbewahrt. Die F. erhalten nach jeder einzelnen Kartenschlußstation monatsweise mit 1 anfangende fortlaufende Nummern und sind in das Frachtkartennummernbuch einzutragen. Auf jedem Frachtbrief ist die zugehörige Kartennummer an der dazu bestimmten Stelle zu vermerken. Für Eilgut- und Frachtgutkarten ist je eine besondere Nummernfolge vorzusehen, auch wenn auf der Bestimmungsstation getrennte Abfertigungen nicht vorhanden sind. Die Ausfüllung der F. hat mit besonderer Aufmerksamkeit zu erfolgen; da der Frachtbrief an den Frachtzahler ausgehändigt wird, so würde es in Ermanglung von F. an jeder Unterlage für die Verrechnung der Fracht zwischen den am Beförderungsweg beteiligten Verwaltungen fehlen. Sie müssen also den Frachtbrief ersetzen. Die einzelnen Bestimmungen hierüber für den deutschen Verkehr nach Stationen ausländischer Bahnen finden sich im § 27 der allgemeinen Abfertigungsvorschriften Teil II und im Übereinkommen zum Betriebsreglement.

Im deutschen Binnenverkehr ist, ebenso wie in jenem der niederländischen Bahnen an Stelle der F. das Versandbuch getreten, in das sämtliche Sendungen eingetragen werden.

Bei den schweizerischen Bundesbahnen gelangte mit 1. März 1913 im internen Verkehre das sog. vereinfachte Abfertigungsverfahren ohne F. zur Einführung.

Soweit im innern Verkehr der Eisenbahnen anderer Länder F. ausgestellt werden, weicht deren äußere Form und die Anordnung des vorgedruckten Inhaltes voneinander ab. Manche Eisenbahnen bevorzugen zur Verminderung des Schreibwerks Karten größeren Umfanges, die die gleichzeitige Behandlung und Verrechnung mehrerer Sendungen ermöglichen. Diese Karten machen aber zur Sicherung des Rechnungswerkes die Herstellung von Pausen für die Versand- und Empfangsabfertigungen nötig. Andere Bahnen erblicken den größeren Vorzug in der Verwendung einer Karte für jede einzelne Sendung; sie benutzen dementsprechend Karten kleineren Formates.

Bei den österreichischen und ungarischen Eisenbahnen ist zu jedem Frachtbrief eine besondere F. (Eilgut- oder Frachtkarte) auszufertigen. Nur ausnahmsweise ist bei Abfertigung gleichartiger Massensendungen von einem Absender an einen Empfänger bei den österr. Staatsbahnen die Abfertigung mehrerer Frachtbriefe (höchstens 3) mit einer F. zugelassen.

Die F. besteht aus 4 im Pausverfahren hergestellten Teilen. Der 1. Teil bleibt in der Versandstation, der 2. und 3. Teil begleiten das Gut (der 3. Teil wird als Aviso- und Bezugschein verwendet), der 4. Teil bildet den Aufnahmschein.

In Belgien besteht die F. gleichfalls aus 4 Teilen (souche, talon, récépissé, feuille de route). Die souche bleibt in der Versandstation, das récépissé dient als Empfangschein für den Aufgeber.

In Frankreich dienen zu Verrechnungszwecken die déclaration d'expédition und die feuille de chargement sowie die souche du récépissé. Die déclaration gelangt an die Verkehrskontrolle, die feuille de chargement verbleibt bei der Empfangstation, die souche du récépissé bei der Versandstation. Die beiden weiteren Abschriften der déclaration, der récépissé à remettre au destinateur wird dem Empfänger, der récépissé à remettre l'expéditeur wird dem Versender ausgehändigt. Bei den französischen Eisenbahnen erhalten somit ein Begleitpapier mit allen Angaben über die Sendung: Die Versandstation, die Empfangsstation, die Verkehrskontrolle, der Versender und der Empfänger. Aus diesem Grunde werden auch die Versand- und Empfangsbücher sehr einfach geführt.

In Italien werden F. nur im internationalen Verkehr ausgefertigt, u. zw. nur in einem Exemplar, das die Sendung bis zur Bestimmungsstation begleitet. Im internen Verkehre vertritt die Stelle der F. ein Abschnitt des Frachtbriefs, der als Begleitpapier dient.

Bei den Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Amerika, hat die Versandstelle eine Ausfertigung der F. (Pause oder Abschrift) für den Auditor der eigenen Verwaltung und für sämtliche an der Beförderung beteiligten Verwaltungen. Daneben sind von der Versandstelle tägliche und monatliche Nachweise (im wesentlichen wiederum Abschriften der F.) an den Auditor, getrennt nach Lokal- und Verbandverkehr zu schicken. Die Empfangsstation erstattet gleichfalls tägliche und monatliche Nachweise. Aus den Frachtkarten, Frachtkartenabschriften, Nachweisen u. s. w. stellt sich jede Bahn ihren Frachtabteil zusammen und vergleicht ihn mit den ihr von der Versand- und Empfangsstation in besonderen Auszügen aus den Frachtkarten zugehenden Abrechnungsübersichten. An einzelnen Stellen bestehen

auch Vereinfachungen dieses etwas verwickelten Verfahrens.

Frachtkartenquittungsbuch ist ein Buch, in das vom Abfertigungsbeamten der Versandstation die Frachtkarten mit Angabe der Versand- und Empfangsstation und des Datums vor der Übergabe an den Packmeister (Frachtkondukteur einzutragen und die Eintragungen von diesem zum Nachweis der erfolgten Übergabe unterschriftlich zu vollziehen sind. Der Deutsche Eisenbahnverkehrsverband kennt Frachtkartenquittungsbücher nicht mehr; bestimmungsgemäß ist hier vom Packmeister, der das Einladen der Güter in die Kurswagen zu leiten und für die ordnungsmäßige Ausführung dieses Ladegeschäfts zu haften hat, vor der Zuladung von Gütern in die Kurswagen dessen Nummer und Eigentumsmerkmale in die linke obere Ecke des Frachtbriefes, in die Frachtkarten oder Begleitscheine einzutragen. *Grunow.*

Frachtrabatt s. Frachtermäßigungen.

Frachtrecht der einzelnen Staaten. (Eisenbahnfrachtrecht).

Inhalt: Einleitung. – I. Teil: Das interne Eisenbahnfrachtrecht der Vertragsstaaten des IÜ. – II. Teil: Das interne Eisenbahnfrachtrecht der europäischen Nichtvertragsstaaten, sowie Amerikas. III. Teil: Die wesentlichste Literatur des internen Frachtrechts der Vertragsstaaten des IÜ.

Einleitung.

Die durch die Ausbreitung der Eisenbahnverbindungen hervorgerufene großartige Steigerung des Güterverkehrs hatte nicht sofort die Ausbildung von besonderen Rechtsnormen für das Eisenbahnfrachtrecht gezeitigt.

In Frankreich fanden bis zur gesetzlichen Regelung des internationalen Eisenbahnfrachtrechts die für den Frachtvertrag vor dem Bestande von Eisenbahnen aufgestellten Rechtssätze des code civile und des code de commerce auf den Eisenbahnfrachtvertrag sinngemäß Anwendung, während Sonderbestimmungen hauptsächlich die cahiers des charges, Ministerialdekrete u. s. w. enthielten. Ähnlich war die Rechtslage in Belgien. Für Deutschland und Österreich-Ungarn hatte dagegen das alte HGB. v. J. 1862 die Frachtgeschäfte der Eisenbahnen geregelt und das BR. v. J. 1874, das auch in Bayern sowie in Österreich-Ungarn und in VDEV. eingeführt worden war, besondere Normen aufgestellt, die als Bestandteil des zwischen Bahn und Publikum abgeschlossenen Frachtvertrages galten. Einen vermittelnden Standpunkt zwischen dem deutschen und französischen F. nahm das Schweizer Transportrecht ein. Auch die Handelsgesetzgebung Italiens und Spaniens neigte sich diesem vermittelnden System zu (vgl. Betriebsreglement).

Die gesetzliche Regelung des internationalen Eisenbahnfrachtrechts hat dazu geführt, daß die Vertragsstaaten auch für ihren internen Eisenbahnverkehr Bestimmungen zu schaffen suchten, die eine materielle und häufig auch formelle Übereinstimmung zwischen beiden Rechten darstellen. Das gilt vor allem für Deutschland, Österreich und Ungarn sowie für die Schweiz, Dänemark, Italien, die Niederlande, Rußland und die Balkanländer. In den vom französischen Recht beeinflußten Staaten finden sich dagegen auch heute noch verschiedene Abweichungen von den Hauptgrundsätzen des IÜ.

I. Teil: Das interne Eisenbahnfrachtrecht der Vertragstaaten des IÜ.

1. Deutschland, Österreich, Ungarn. Das Bestreben, das interne Eisenbahnfrachtrecht dem des IÜ. anzupassen, hat 1892 zur Umarbeitung der deutschen EVO. und des österr.-ungar. BR. geführt (vgl. d.).

Die noch weiter gehende Übereinstimmung mit dem IÜ. hat in Deutschland das neue Handelsgesetzbuch vom 10. Mai 1897 herbeigeführt, das die EVO. (d. Z. vom 23. Dezember 1908) zu der in erster Linie maßgebenden Rechtsquelle für den inneren Güterverkehr erhoben hat. Subsidiär gelten die Bestimmungen des 6. und 7. Abschnitts des 3. Buches des Handelsgesetzbuchs vom 10. Mai 1897: „Beförderung von Gütern und Personen auf den Eisenbahnen“ und in letzter Linie ergänzend die Bestimmungen des Bürgerlichen Gesetzbuches.

Für Österreich und Ungarn gilt derzeit das im wesentlichen mit der EVO. v. J. 1908 übereinstimmende BR. v. 11. November 1909, worin auf Grund des österr. Gesetzes vom 27. Oktober 1892 und des ungar. Gesetzartikels XXV v. J. 1892 auch die vom Handelsgesetzbuche (österr. Handelsgesetz v. 17. Dezember 1862, Titel 5, Abschnitt 2, ungar. Gesetzartikel XXXVII v. J. 1875, Titel 5, Abschnitt 2) abweichenden Bestimmungen des IÜ. Berücksichtigung gefunden haben.

Die Grundgedanken sind innerhalb dieses großen Eisenbahngebiets, völlig mit denen des IÜ. übereinstimmend. Das gilt namentlich für die praktisch wichtigste Frage, die Haftungsreglung. Die wesentlichsten Unterschiede sollen nachstehend erörtert werden.

Im IÜ. ist der Frachtbrief obligatorisch (Art. 6 [1]), EVO. und BR. kennen Ausnahmen §§ 55 (5), 48 (9). Ebenso ist im internationalen Recht das Frachtbriefduplikat zwingendes Er-

fordernis (Art. 8 [5]), während es im deutschen und österreichisch-ungarischen Recht nur auf besonderen Antrag des Absenders ausgestellt wird (EVO. und BR. §§ 61 [5 – 7]). Das IÜ. gibt dem Absender das Recht, den einzuhaltenden Transportweg vorzuschreiben (Art. 6 [1] *l*). Dieses Recht gesteht ihm neben dem Recht, den anzuwendenden Tarif vorzuschreiben auch das BR. zu (§ 67 [2]), während die EVO. nur bei Eilgutsendungen die Beantragung des Transportweges zuläßt (§ 67 [2]) vgl. auch § 49 [1], Beförderung von lebenden Tieren, die im IÜ. nicht besonders geregelt ist). Während die deutsche Eisenbahn den nach den Tarifen billigsten Weg und bei gleichen Frachtsätzen über mehrere Wege den mit den günstigsten Beförderungsbedingungen zu wählen hat (§ 67 [2] EVO.), hat sie in Ermanglung einer Wegevorschrift nach IÜ. denjenigen Weg zu nehmen, der ihr für den Absender am zweckmäßigsten scheint (Art. 6 [1] *l* Abs. 2); nach BR. ist bei Eilgütern und lebenden Tieren der Weg mit der kürzesten Lieferfrist, bei mehreren in dieser Hinsicht gleichen Wegen der mit dem billigsten Frachtsatz, bei Frachtgütern der Tarif mit dem billigsten Frachtsatz, bei mehreren Wegen mit gleichen Frachtsätzen der mit der kürzesten Lieferfrist zu wählen (§ 67 [3]). Wie nach I Ü. Art. 6 [1] *l* Abs. 1, muß auch nach EVO. § 67 [2] die Eisenbahn die Zollvorschrift (Station, wo die Zollabfertigung stattfinden soll) des Absenders im Frachtbrief beachten. BR. § 67 [4] schreibt ihr dazu noch vor, daß sie n u r diese Vorschriften zu beachten hat, wenn sie mit den gegebenen Wege- oder Tarifvorschriften nicht übereinstimmen. Nach IÜ. Art. 7, Ausf. Best. § 3 werden Frachtzuschläge erhoben auch bei „ungenauer" Inhaltsangabe, nach EVO. und BR. § 69 (1) nur bei „unrichtiger" Angabe. Die ganze Regelung der Zuschlagerhebung ist in EVO. und BR. verkehrsfreundlicher als im IÜ. Das IÜ. verlangt Art. 9 (2) eine besondere Erklärung des Absenders über mangelhafte Verpackung auf besonderem Formular, EVO. und BR. § 62 begnügen sich mit einer Erklärung im Frachtbrief (§§ 62 [2]). Art. 10 IÜ. und der § 65 EVO. und BR. behandeln die Zoll- und Steuervorschriften und verlangen vom Absender die Beifügung der zu ihrer Erfüllung nötigen Dokumente. Wenn auch das IÜ. dem Absender die Haftung für Unrichtigkeiten und Unvollständigkeiten der Eisenbahn gegenüber auferlegt, so legen EVO. und BR. §§ 65 (1) ihm noch weiter die Verpflichtung auf, für die Dauer eines hierdurch verursachten Aufenthalts in der Beförderung von mehr als 48 Stunden das tarifmäßige Lager- oder Standgeld zu zahlen. Für den Fall, daß der Absender eine unzulässige oder unausführbare Art der Abfertigung beantragt hat, ist nicht im IÜ. – wo man wohl Art. 18 über Beförderungshindernisse zu beachten hat – jedoch in EVO. und BR. § 65 (3) Vorsorge getroffen. Endlich ist nicht im IÜ., dagegen in den beiden anderen Verordnungen vorgeschrieben, den Absender oder seinen Bevollmächtigten von der Ankunft des Gutes auf der Zollstation zu benachrichtigen (§§ 65 [4]). Art. 12 IÜ. läßt eine Erklärung über die Bedeutung des Freivermerks vermissen, diese ist in §§ 69 (4) und (5) EVO. und BR. enthalten. Nach Absatz (7) daselbst kann die Eisenbahn nicht nur für die unbekannte Fracht, sondern auch für die Zollkosten oder sonstige Gebühren, die vom Absender übernommen sind, Sicherheit verlangen. In §§ 70 (4) ist ausgesprochen, daß Frachterstattungsansprüche „Ansprüche aus dem Frachtvertrage sind", ein Hinweis, der im Art. 12 fehlt. Materiell besteht freilich gleichwohl hier kein Unterschied zwischen I Ü., EVO. und BR. Während nach dem IÜ. Art. 14, Ausf. Best. § 6 (5) die Lieferfristen mit der auf die Annahme des Gutes folgenden Mitternacht beginnen, ordnen die §§ 75 (5) EVO. und BR. diesen Beginn so, daß die Lieferfristen für die im Laufe des Vormittags aufgelieferten Güter von 12 Uhr mittags, für die nachmittags aufgelieferten von Mitternacht an laufen. Die Maximalfristen sind in IÜ. Ausf. Best. § 6 (1) gegenüber denen in EVO. und BR. §§ 75 (1) höher, insofern die Transportfrist für Eilgüter für 250 *km* statt für 300 Tarif/*km* 2 Tage, und die für Frachtgut für je auch nur angefangene 250 *km* 2 Tage, nach EVO. und BR. bis 100 Tarif/*km* 1 Tag, bei größeren Entfernungen für je weitere angefangene 200 Tarif/*km* 1 Tag nicht überschreiten dürfen. Zuschlagsfristen für Messen, für nicht überbrückte Flußübergänge oder Verbindungsbahnen und Bahnen untergeordneter Bedeutung, sind in der EVO. nicht erwähnt, wohl aber im IÜ. und BR. Endlich ist die Bedeutung der Sonn- und Feiertage für den Beginn und das Ende der Lieferfristen in IÜ. und EVO. sowie BR. verschieden bemessen. Ausf. Best. § 6 [8, 11] §§ 75 [8, 9]). Als Grund der Ruhe der Lieferfristen kennen EVO. und BR § 75 (7) noch besonders die Dauer einer durch nachträgliche Verfügung des Absenders verursachten Verzögerung. Im internationalen Verkehr ist dieser Fall nicht ausdrücklich erwähnt (§ 6 [7]). Die Regelung des nachträglichen Verfügungsrechts des Absenders ist in IÜ. und EVO. sowie BR. insofern grundsätzlich etwas anders, als es nach IÜ. Art. 15 (2) stets an den Besitz des Frachtbriefduplikats geknüpft sein muß. Das beruht darauf, daß nach IÜ. das Duplikat obligatorisch

ist. Daraus ergeben sich für das deutsche und österreichische Recht gewisse Abweichungen. Aber auch sonst bestehen Unterschiede, so namentlich hinsichtlich der im einzelnen zugelassenen nachträglichen Verfügungen (IÜ. Art. 15 [1] EVO. und BR. §§ 73 [1]), in der Möglichkeit der Befolgung eines bei der Bestimmungsstation unmittelbar gestellten Antrages (EVO. und BR. §§ 73, [4]). Überhaupt ist die Regelung in EVO. und BR. eine speziellere. Während Art. 16 und 17 IÜ. die Eisenbahn zur Aushändigung des Gutes gegen Bezahlung der im Frachtbrief ersichtlich gemachten Beträge verpflichtet, sprechen §§ 76 (1) EVO. und BR. von der Zahlung der durch den Frachtvertrag begründeten Forderungen, §§ 76 (4) von der Zahlung nach Maßgabe des Frachtbriefes. Die Bestimmung der §§ 70 (2) EVO. und BR., die den Empfänger zur Nachzahlung bei unrichtiger Frachtberechnung verpflichtet, fehlt im IÜ., materiell besteht aber auch hier kein Unterschied. Bei den Vorschriften über Beförderungshindernisse dagegen ist ein solcher vorhanden. Nach IÜ. Art. 18, [3] ist es der Eisenbahn überlassen, wenn ein Hilfsweg vorhanden ist, zu entscheiden, ob es dem Interesse des Absenders entspricht, diesen zu benutzen oder den Absender um anderweitige Verfügung zu ersuchen. Nach §§ 74, [1] EVO. und BR. hat die Eisenbahn in diesem Falle stets das Gut auf dem vorhandenen Hilfswege der Bestimmungsstation zuzuführen. Nur wenn kein Hilfsweg vorhanden ist, hat sie ebenso wie nach IÜ. den Absender um Anweisung zu befragen. (IÜ. Art. 18 [1], EVO. und BR. §§ 74 [2]). Die Bestimmung, daß das Ergebnis der Tatbestandsaufnahme unter allen Umständen der Versandstation mitzuteilen ist (IÜ. Art. 25 [1]) findet sich in EVO. und BR. nicht. Dagegen schreibt BR. § 82 (2) im Gegensatz zu IÜ. Art. 25 (1) und EVO. § 82 (2), die nur eine Mitteilung oder Bekanntgabe der Feststellungsergebnisse an die (sich ausweisenden [EVO.]) Beteiligten am Frachtvertrage vorsehen, die Überlassung einer Abschrift der Niederschrift der Feststellung an den Verfügungsberechtigten auf sein Verlangen vor. Das Fehlen des Abs. (3) in IÜ. Art. 31 gegenüber EVO. und BR. §§ 86 (3) bedeutet keinen materiellen Unterschied. Im IÜ. Art. 36 (1) kann sich bei Verlust des Gutes, der Entschädigungsberechtigte vorbehalten, daß er bei Auffinden des Gutes innerhalb 4 Monaten hiervon benachrichtigt sein wolle, diese Frist ist in den §§ 91 (1) EVO. und BR. nicht aufgenommen. Dann besteht noch ein Unterschied zwischen IÜ. Art. 40 und EVO. sowie BR. § 95. Während nach Abs. (2) dieser letzteren §§ Schadenersatz bei Lieferfristüberschreitung von der Eisenbahn auch in den dort angegebenen Frachtteilbeträgen zu leisten ist, wenn ein Schaden **nicht** entstanden ist, ist nach IÜ. Art. 40 (1) und (3) die Entschädigung nur dann zu zahlen, wenn ein Schaden entstanden **ist**. Eine dem Art. 42 IÜ. entsprechende besondere Vorschrift über die Verzinsung der Entschädigungsbeträge fehlt in EVO. und BR. Verschieden ist die Regelung der Verjährung der Anprüche gegen die Eisenbahn wegen Verlustes, Minderung, Beschädigung des Gutes und Lieferfristüberschreitung, für die EVO. und BR. §§ 98 (1) die Frist von einem Jahre vorsehen ebenso wie IÜ. Art. 45 (1). Daneben kennt aber IÜ. noch die dreijährige Verjährung, sofern der Anspruch des Entschädigungsberechtigten sich auf Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit stützt. (IÜ. Art. 45 [1] Schluß). In diesen Fällen gilt EVO. § 98 (6) sowie BR. § 98 (5), d. h. bei Vorsatz (nicht bei grober Fahrlässigkeit) gilt bürgerliches Recht, also in Deutschland § 196, Ziff. 3, BGB. Endlich besteht noch ein wesentlicher Unterschied zwischen IÜ. Art. 46 und EVO. § 98 (5). Nach IÜ. können verjährte oder nach Art. 44 erloschene Ansprüche auch im Wege der Widerklage oder der Einrede nicht geltend gemacht werden. Nach EVO. § 98 (5) können dagegen **verjährte** Ansprüche auch nach Vollendung der Verjährung noch aufgerechnet werden, wenn die näher bezeichneten Umstände vorliegen. Diese früher auch im österreichischen und ungarischen BR. enthaltene Abweichung ist hier nicht wieder aufgenommen. Es bewendet daher im BR. bei den allgemeinen gesetzlichen Bestimmungen (ipso jure compensatur).

2. **Belgien** hat in seinen Code de commerce, der dem französischen Recht verwandt ist, im 1. Buche einen Titel VII, vom Frachtgeschäft, der durch Gesetz vom 25. August 1891 eingeführt ist. Sein Kapitel II handelt von der Beförderung durch die Eisenbahnen, das ergänzt wird durch Kapitel I „Von dem Frachtgeschäft" (Art. 9 C. d. c). Die reglementarischen Bestimmungen über die Beförderung von Gütern, Möbelwagen, Gold-, Kunst- und Wertgegenständen, Fahrzeugen, Leichen und lebenden Tieren sind vom 1. März 1910 (vgl. Ztschr. f. d. i. Eisenbtr. 1911, Beil. S. 7).

Das innere belgische Recht stimmt nach diesen Vorschriften in allen wesentlichen Zügen mit dem des IÜ. überein.

Der Frachtbrief ist nicht obligatorisch. Neben ihm kommt der Beförderungsschein in Betracht. Der Frachtvertrag ist abgeschlossen, sobald das Gut von dem dazu bestellten Beamten der Eisenbahn angenommen ist. (Art. 6 der regl. Best.) Als Zeichen der Annahme wird dem Frachtbriefe — oder abweichend vom IÜ. dem Beförderungsschein — der Datumstempel der Versandstation aufgedrückt (ebd.).

Der Absender kann verlangen, daß ihm die Annahme entweder in seinem Register oder einem besonderen Tag und Stunde der Annahme enthaltenden Empfangsschein (récépissé) bestätigt wird (ebenda). Für mit aufgeklebten Marken frankierte Sendungen von 60 *kg* und darunter tritt an Stelle des Frachtbriefes der Beförderungsschein (bulletin d'expedition, Art. 9, Schlußabsatz). Die Besorgung der Zollformalitäten ist bei den Gütern, die die Eisenbahnen dem Empfänger in die Behausung zuführen, Sache und ausschließliches Recht der Eisenbahnen, also auch wenn die Verzollung am Bestimmungsorte erfolgt. Nur bei solchen Gütern, die dem Empfänger nicht in die Behausung zugeführt werden, ist die Eisenbahn am Bestimmungsorte nicht verpflichtet (Art. 10 der regl. Best.). Ansprüche wegen irriger Frachtberechnung müssen innerhalb 6 Monaten vom Tage der Zahlung an geltend gemacht werden (Art. 11 der regl. Best.), u. zw. unter Vorlegung des betreffenden Beförderungsdokuments. Eine vom deutschen Recht abweichend geordnete Einrichtung ist die der Abholung von Gütern, deren Aufladen von Angestellten der Eisenbahn besorgt wird, von der Behausung. (Art. 14 der regl. Best.) Das belgische Eisenbahnrecht kennt den im IÜ Art. 13 (5) dem Landesrecht zugewiesenen, auch im deutschen und österreichischen Recht bekannten Barvorschuß auf Güter (Art. 15 der regl. Best.), desgleichen auch die Nachnahme. Die Berechnung der Lieferfristen weicht vom IÜ ab (Art. 16 der regl. Best.). Sie werden von Stunde zu Stunde gerechnet (Art. 30 C. d. c.) und sind verschieden, je nachdem es sich um Expreßgüter, um expéditions du service accéléré, um Frachtgut, Wertsendungen u. s. f., Wagen (in Eilgut oder Frachtgut), lebende Tiere (Eilgut oder Frachtgut) handelt. Bei bahnlagernd gestellten Gütern, ist die Lieferfrist gewahrt, wenn vor ihrem Ablauf der Avisbrief ausgefüllt und zur Verfügung des Berechtigten gehalten wird. (Näheres s. Art. 16, auch wegen der Verlängerung gewisser Lieferfristen). Bei Beförderungshindernissen ist der Absender zu benachrichtigen und hat sofort die erforderlichen Weisungen zu erteilen (Art. 25 der regl. Best.). Die Haftungsregelung entspricht der des IÜ. (Art. 26 und 27 der regl. Best.). Sie umfaßt auch die Taten der Erfüllungsgehilfen (Art. 1384 Code civil). Die Lieferfristentschädigung beträgt $^1/_{15}$ der Fracht für jeden Tag der Verzögerung, höchstens die ganze Fracht ohne Erfordernis des Nachweises eines Schadens. Ist das Interesse deklariert, so entspricht die Entschädigung der Höhe des nachzuweisenden Schadens, Höchstbetrag die deklarierte Summe. Eine Haftpflicht tritt überhaupt nicht ein, selbst im Falle der Versicherung — wenn Verlust, Beschädigung, Zurückweisung oder Verzögerung die Folge von Zufall, höherer Gewalt oder einer fremden Ursache sind, die der Verwaltung nicht zum Verschulden angerechnet werden kann. Bezüglich der Zurückweisung und der Verzögerung gilt als Fall von höherer Gewalt der Umstand, daß die Transporte die Grenzen des gewöhnlichen Verkehrs überschritten haben (Art. 34 C. d. c.). In allen Fällen, wo der Schaden durch Arglist oder eine der Verwaltung oder ihren Angestellten zum Verschulden anzurechnende Fahrlässigkeit verursacht ist, regelt sich der Schadenersatz nach dem gemeinen Recht (Art. 45 C. d. c., Art. 1150 Code civil). Die Eisenbahn kann auch hier bei Spezialtarifen zu ermäßigten Preisen Höchstbeträge bei Verlust oder Beschädigung festsetzen (Art. 44 C. d. c.).

Vorbehaltslose Annahme des Gutes hebt jeden Anspruch gegen den Frachtführer auf. Etwaige Vorbehalte sind schriftlich abzufassen und dem Frachtführer bei offensichtlichen Beschädigungen oder Verlust spätestens am dritten Tage nach der Annahme, bei Verspätung binnen sieben Tagen, den Tag der Annahme nicht mitgerechnet, zuzustellen. Diese letztere Frist besteht auch bei heimlicher Beschädigung oder bei einem Mangel im Innern des Gutes, wenn bewiesen wird, daß diese Beschädigung oder der Mangel schon bei der Ablieferung vorhanden war. Doch kann sich die Eisenbahn von dieser Haftung dadurch befreien, daß sie dem Empfänger die Feststellung des Zustandes der Ware im Augenblicke der Ablieferung anbietet (Art. 7 C. d. c.). Verjährung s. Art. 9 C. d. c.

3. Auch in Bulgarien ist die gesetzliche Regelung des Eisenbahnfrachtrechts im Handelsgesetz (Trgosvki Zakon vom 18/30. Mai 1897) erfolgt. Dieses enthält im III. Teil das Kapitel 5: Von dem Frachtvertrage (Transporte), dessen Bestimmungen auch auf die Eisenbahnen Anwendung finden, sofern sie den besonderen Gesetzen für die Eisenbahnen und den diesbezüglich bestehenden Verordnungen nicht widersprechen (Art. 412 des Handelsgesetzes). Als Reglement für den bulgarischen Binnenverkehr gilt z. B. das Betriebsreglement, das für den direkten Verkehr zwischen Deutschland und Österreich-Ungarn einerseits und Serbien, Bulgarien und der Türkei anderseits vereinbart ist. Dieses Betriebsreglement vom 1. Mai 1898 wurde im Jahre 1901 neu herausgegeben und hat einen Nachtrag vom 1. April 1903. Die Vorschriften schließen sich im allgemeinen der deutschen EVO. und dem österreichisch-ungarischen BR. an, entsprechen also für den Güterverkehr im wesentlichen den Bestimmungen des IÜ. Augenblicklich ist Bulgarien damit beschäftigt, ein neues BR. für seinen internen Verkehr zu schaffen.

4. Dänemarks Eisenbahnfrachtrecht ist in dem Gesetz vom 13. Mai 1911 betr. die Tarife der dänischen Staatsbahnen sowie in den 3 seit dem 1. Januar 1912 gültigen Reglements enthalten, nämlich den reglementarischen Bestimmungen und Tarifen für die Beförderung von Gütern, Fahrzeugen und Leichen auf den dänischen Staatsbahnen und den zugehörigen Fahrverbindungen, dem Reglement für die Beförderung von Personen, Gütern und lebenden Tieren mit Schiffen der dänischen Staatsbahnen zwischen Korsör und Kiel und endlich den reglementarischen Bestimmungen und Tarifen für die Beförderung von Gütern zwischen Kiel und dänischen Staatsbahnstationen über Korsör mit den dänischen Staatsbahnschiffen oder den deutschen Postdampfschiffen (vgl. den Wortlaut des genannten Gesetzes in der Ztschr. f. d. i. Eisenbtr. 1913, Nr. 5 u. f.).

Auch das dänische Eisenbahnfrachtrecht entspricht in allen grundlegenden Bestimmungen, namentlich denjenigen über die Haftung für Verlust, Minderung, Beschädigung und Liefer-

fristüberschreitung den Vorschriften des IÜ. Einzelheiten sind verschieden, so fehlt z. B. in § 38 des dänischen Gesetzes die Bestimmung des Art. 31 (2) IÜ., wonach bis zum Beweise des Gegenteils vermutet wird, daß ein Schaden, der aus einer der in diesem Artikel verzeichneten Gefahren entstehen konnte, aus der betreffenden Gefahr entstanden ist.

5. Frankreich hat keine systematische, gesetzliche Ordnung seines Eisenbahnfrachtrechts. Vielmehr untersteht die Beförderung von Gütern auf Eisenbahnen dem allgemeinen bürgerlichen und dem Handelsrecht, die beide lange vor dem Entstehen der ersten Eisenbahnen kodifiziert sind. Dafür kommen in Betracht: Code civil Art. 1782 – 1786: „Von den Frachtführern zu Wasser und zu Lande" und der Code de commerce Art. 96 – 108, „Von den Kommissionären für die Transporte zu Wasser und zu Lande". Die Art. 105 und 108 des Code de commerce sind durch das Gesetz vom 11. April 1888, der Art. 103 durch das vom 17. März 1905 in einer dem Eisenbahnverkehr entsprechenden Weise abgeändert worden. Daneben besteht eine große Menge besonderer gesetzlicher Vorschriften, die namentlich in den Konzessionsbedingungen und in den zu diesen gehörigen, für alle Bahnen der gleichen Art mehr oder weniger gleichartig gehaltenen Pflichtenheften – cahiers des charges – und außerdem in zahlreichen Verordnungen und Erlassen der Staatsgewalt zu finden sind. Es fehlt eine einheitliche Eisenbahnverkehrsordnung oder ein dem IÜ. entsprechendes Gesetz für den internen französischen Eisenbahnverkehr. Einzelne wichtige Punkte des Eisenbahnbeförderungsrechts finden sich in den „Conditions générales d'application des tarifs sur les chemins de fer français", die für die Hauptlinien gleichmäßig gelten – für die Gesellschaften: Nord, Est, Paris-Lyon-Méditerranée, Orléans, Midi, sowie die Staatsbahnen. Sie sind geteilt nach Tarifs de grande vitesse: Personenbeförderung nebst Reisegepäck und Eilgut (Güter und lebende Tiere) und Tarifs de petite vitesse: Frachtgut (Güter und lebende Tiere [abgekürzt G. V. und P. V.]).

Im einzelnen ist kurz folgendes zu bemerken: Auch das französische Recht kennt die Grundsätze der Beförderungspflicht und der Tarifgleichheit gegenüber allen Personen. Der Frachtvertrag kommt durch Übergabe des Gutes an den Frachtführer zu stande, was äußerlich entweder durch einen Frachtbrief – der im innern französischen Verkehr aber gar nicht gebräuchlich ist – oder eine Empfangsbescheinigung (récépissé) festgestellt wird. Der Absender stellt ein Bordereau oder eine Deklaration über den Versand aus, die genau vorgeschriebene Angaben enthalten müssen (Art. 48 G. V.; 44 P. V.). Ihnen sind die etwa für die Verzollung nötigen Papiere beizufügen. Daraufhin gibt die Eisenbahn dem Absender Quittung durch eine Empfangsbescheinigung, die ebenfalls genau vorgeschriebene Angaben über das betreffende Gut enthält. Außerdem ist (eventuell auch neben dieser Empfangsbescheinigung) auf Verlangen des Absenders ein besonderer Frachtbrief auszustellen. Ein Exemplar der Empfangsbescheinigung ist, wenn ein Frachtbrief nicht ausgestellt ist, dem Empfänger auch ohne besonderen Antrag auszustellen, während ein anderes das Gut begleitet. Der Frachtbrief kann an Order oder auf den Inhaber gestellt werden und ist durch Indossament übertragbar.

Die Annahme der Güter erfolgt zu bestimmten für Eilgut und Frachtgut verschiedenen Dienststunden. Die Güter müssen, wenn ihre Verpackung im Handelsverkehr üblich ist, verpackt sein. Die Verladung ist regelmäßig Sache der Eisenbahnen, doch sehen die Tarife Ausnahmen vor.

Die Ablieferung der Güter an den Empfänger geschieht teils auf dem Bahnhof – so meist die der Frachtgüter – teils an der Behausung – so gewöhnlich die der Eilgüter. Eine rechtliche Verpflichtung der Eisenbahn, dem Empfänger die Ankunft des Gutes anzuzeigen (avisieren), besteht nicht. Nach der Wohnung des Empfängers adressierte Güter sind ihm dort anzubieten, dagegen genügt die Eisenbahn ihrer Verpflichtung, wenn sie nach dem Bahnhof adressierte Güter dort niederlegt und für den Empfänger bereit hält, bis er danach fragt. (Näheres s. in der vom Zentralamt in Bern herausgegebenen Zusammenstellung der Bestimmungen, die im IÜ. den Gesetzen und Reglementen der Vertragsstaaten überlassen sind. Ausgabe 1904 S. 87 ff.) Nach dem Bahnhof adressierte Güter, die nicht innerhalb 48 Stunden vom Empfänger abgeholt sind, kann die Eisenbahn diesem nach der Behausung bringen, wenn sie ihr bekannt ist; andernfalls hat sie das Recht, die Güter in ein öffentliches Lagerhaus zu verbringen.

Die Eisenbahn haftet für Lieferfristüberschreitung, gänzlichen oder teilweisen Verlust und Beschädigung (Art. 97, 103, code de commerce), außer bei Vorliegen von höherer Gewalt und „vice propre", also eines infolge der natürlichen Beschaffenheit oder eigentümlichen Fehlerhaftigkeit des Gutes entstandenen Veränderung. Ursprünglich hatten die Eisenbahnen in ihre Tarife den Satz aufgenommen, daß sie für Abgang und Beschädigung

der Ware während der Beförderung keine Haftung übernähmen. Die Rechtsprechung erkannte auch derartige Klauseln an, wenn sie nicht auf besonderen Vereinbarungen zwischen der Eisenbahn und den Verfrachtern beruhten, sondern in den gehörig genehmigten Tarifen enthalten waren. Man verband damit die Beweisregel, daß, wenn auch die Klausel die Eisenbahnen nicht von jeder Haftung befreie, sie doch bewirke, daß den Verfrachter die Beweislast treffe. Diese Auffassung erhielt sich, bis der Minister der öffentlichen Arbeiten es den Eisenbahnen in einem Erlaß vom Jahre 1900 untersagte, die Generalklausel von der Nichtverantwortlichkeit in die Spezialtarife aufzunehmen und ihnen vorschrieb, das System des Art. 31 IÜ. anzunehmen. Diese Entwicklung fand aber ihr Ende durch das oben schon erwähnte Gesetz vom 17. März 1905, die sog. Loi Rabier, die zu Art. 103 des Code de commerce einen Zusatz einführte, demzufolge jeder Satz, der dem Inhalt des Art. 103 widerspricht, sei er in den Tarifen, den Frachtbriefen oder sonst wo aufgenommen, und der den erwähnten Grundsatz der Haftung abändern will, nichtig ist.

Der Umfang der Entschädigung ist im französischen Recht insofern ganz anders als im IÜ. und dem deutschen und östereichisch-ungarischen Recht geregelt, als der gesamte Schaden – damnum emergens und lucrum cessans – zu ersetzen ist (Art. 1382 Code civil), nicht nur der Sachwert oder eine Frachtquote, sofern nicht ein Höchstsatz in den Tarifen festgelegt ist.

Die Ersatzpflicht der Eisenbahn tritt nicht ein, wenn das schädigende Ereignis auf höhere Gewalt, die natürliche oder spezielle Beschaffenheit des Gutes (vice propre) oder ein Versehen des Absenders zurückzuführen ist.

Jeder Anspruch gegen den Frachtführer wegen Beschädigung oder teilweisen Verlustes – nicht aber wegen Totalverlustes und Lieferfristüberschreitung – erlischt durch Annahme des Gutes und Zahlung des Beförderungspreises, wenn nicht innerhalb dreier Tage danach der Empfänger dem Frachtführer durch außergerichtlichen Akt oder eingeschriebenen Brief seine motivierte Einsprache bekannt gibt (Art. 105 Code de commerce). Es genügt also nicht, wenn der Empfänger und sei es auch selbst unter Heranziehung von Eisenbahnangestellten, die den Zustand des Gutes feststellen, in anderer Form Vorbehalte bei der Annahme macht. – Alle gegenteiligen Abmachungen sind nichtig. Ausnahme: Internationale Transporte.

Bei Annahmeverzögerung oder sonstigen Ablieferungshindernissen (Anständen bei der Annahme) ist der Zustand des Gutes durch Sachverständige festzustellen, die auf besonderen Antrag vom Präsidenten des Handelsgerichts oder dem Friedensrichter ernannt werden. Es kann Verwahrung (Art. 1949 – 1954 Code civil), Beschlagnahme (Art. 1955 – 1963 daselbst) und Verbringung in ein öffentliches Lagerhaus, sowie Verkauf des Gutes zu gunsten der Eisenbahn bis zur Deckung der Frachtkosten angeordnet werden (Art. 106 Code de commerce).

Verjährung s. Art. 108 Code de commerce in Verbindung mit dem Gesetz vom 11. April 1888.

6. Italiens Eisenbahnfrachtrecht hat seine Grundlage im Titel XIII des 1. Buches des Codice di Commercio del Regno d'Italia vom 31. Oktober 1882, in Kraft seit dem 1. Januar 1883. Dieser bestimmt, ähnlich wie das deutsche und österreichische HGB., daß die Eisenbahnen gewisse in den Art. 392 – 394, 400, 402, 403 – 405, 407, 408, 411 und 415 festgestellten Verpflichtungen und Haftungen nicht ausschließen oder beschränken dürfen. Vereinbarungen dieser Art sind nichtig und haben keine Wirkung, wenn sie auch durch allgemeine oder besondere Verordnungen gestattet wären, es sei denn, daß der Beschränkung der Haftung eine Herabsetzung des in den gewöhnlichen Tarifen festgesetzten Frachtpreises entspricht, die durch besondere Tarife geboten wird.

Diese gesetzlichen Grundlagen sind mannigfach ergänzt. Das ist geschehen in den „Tariffe e condizioni dei trasporti sulle Ferrovie delle Stato vom 1. Juli 1885" (mehrfache Änderungen, vgl. Ausgabe vom Mai 1908), die etwa der EVO. und dem BR. entsprechen und auch den Personentransport regeln. Ferner ist hier zu erwähnen die „Instruktion für die Abfertigung der Güter von und nach Italien im Verkehr mit dem Auslande", die nach dem Inkrafttreten des IÜ. erlassen ist. (Auch sie ist mehrfach abgeändert, vgl. Ausgabe vom 10. Oktober 1901.)

Der Antrag auf Beförderung ist schriftlich vom Absender zu stellen, als nota di spedizione bei Eilgut, als lettera di porto bei Frachtgut [lettera di vettura des Art. 389 Cod. di com.], u. zw. muß der betreffende formularmäßige Antrag in so vielen vom Absender unterschriebenen Exemplaren eingereicht werden, als Verwaltungen am Transporte beteiligt sind (Art. 92 der „Tariffe"). Nach Übergabe des Gutes und des schriftlichen Beförderungsantrages an die Eisenbahn erhält der Absender den vom Beförderungsantrag abzulösenden Empfangsschein, der vollständig vom Beamten geschrieben sein muß, wenn die Verantwortlichkeit der Eisenbahn begründet sein soll. Durch die Übergabe des Empfangsscheines an den Absender ist der Frachtvertrag geschlossen. (Art. 94 daselbst.)

Die Auslieferung des Gutes geschieht nur an den Empfänger oder dessen Bevollmächtigten, u. zw. gegen Empfangsbescheinigung (Art. 110 daselbst). Der Absender kann im Beförderungsantrage verlangen, daß ihm über die erfolgte Auslieferung eine vom Empfänger zu unterzeichnende besondere formularmäßige Quittung durch Vermittlung der Versandstation zugestellt wird (Art. 116 daselbst). Das Verfügungsrecht über das rollende Gut entspricht dem internationalen Recht (Art. 396 C. d. c.).

Wenn die Eisenbahn die zu befördernden Gegenstände ohne Vorbehalt annimmt, so gilt die Vermutung, daß sie keine äußerlich sichtbaren Mängel aufweisen (Art. 393 Codice di com.) Die Beförderung hat in der der Annahme entsprechenden Reihenfolge zu geschehen (Art. 394 C. d. c.). Von Unterbrechungen im Zugverkehr ist das Publikum durch öffentliche Bekanntmachung zu unterrichten (Art. 126 Tariffe). Können Gütertransporte nicht beendet werden, so muß der Absender, wenn kein Hilfsweg zur Verfügung steht, um Verfügung ersucht werden, kann den Frachtvertrag aufheben, hat aber alle Kosten zu zahlen, wenn die Eisenbahn an dem Hindernis unschuldig ist (Art. 395 C. d. c., Art. 128 Tariffe). Über Ablieferungshindernisse s. Art. 413 C. d. c., der dem französischen Recht entspricht.

Die Haftpflicht ist in Art. 398 ff. des C. d. c. und Art. 129 ff. der „Tariffe" geregelt. Danach haftet die Eisenbahn für Verlust und Beschädigung des Gutes sowie für Verzögerung der Beförderung vom Augenblick der Übergabe des Empfangsscheines bis zur Auslieferung des Gutes an den Empfänger. Zufall, höhere Gewalt, Fehler oder natürliche Beschaffenheit des Gutes, Handlungen des Absenders oder Empfängers entlasten die Eisenbahn. Dagegen haftet sie für ihre Erfüllungsgehilfen (Art. 398 C. d. c.).

Ähnlich wie im deutschen, österreichisch-ungarischen und internationalen F. beschränkt Art. 401 C. d. c. die Haftung der Eisenbahnen bei Gütern empfindlicher Natur und bei besonderen Beförderungsarten, insofern die Eisenbahnen die Vermutung für sich beanspruchen können, daß bei diesen Gütern und Beförderungsarten der Verlust und die Beschädigung durch die Fehlerhaftigkeit der beförderten Gegenstände selbst, durch ihre Beschaffenheit oder durch eine Handlung des Absenders oder Empfängers entstanden ist, ihnen also eine etwaige Schuld nachgewiesen werden muß (Art. 130, 140, Tariffe).

Bei der Lieferfristüberschreitung kann der Berechtigte den der Dauer der Lieferfristüberschreitung entsprechenden Teil der Fracht beanspruchen. Erfolgt die Ablieferung erst nach Ablauf der doppelten Dauer der Lieferfrist, so ist außer der ganzen Fracht der nachweisliche weitere Schaden zu ersetzen (Art. 139, Tariffe, Art. 403 C. d. c.).

Bei Verlust des Gutes – für den eine ähnliche Vermutung wie im Art. 33 IÜ. besteht: Art. 140, Abs. 1, Tariffe – sowie bei Beschädigung ist die Entschädigung verschieden zu zahlen, je nachdem Arglist oder offenbare Nachlässigkeit sie herbeigeführt hat, oder nicht. Ist letzteres der Fall, so wird der laufende Preis der Ware an dem Ort und zur Zeit der Auslieferung als Grundlage angesehen. Dieser wird nach den Börsenlisten oder den Marktzetteln des Ablieferungsortes oder des ihm nächstgelegenen Ortes oder unter Berücksichtigung anderer Beweisquellen berechnet, wobei die infolge des Verlustes oder der Beschädigung ersparten Spesen in Abzug gebracht werden (Art. 405, Abs. 1, 38 C. d. c., Art. 140, Abs. 2, Tariffe). Ist dagegen der Schaden auf Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit zurückzuführen, dann wird das Maß der Entschädigung nach Art. 1227 – 1229 des Codice Civile festgesetzt, d. h. es ist der volle Schaden, der erlittene Verlust und der entgangene Gewinn zu ersetzen, der eine unmittelbare, direkte Folge der Nichterfüllung ist, wenn diese Nichterfüllung die Folge des arglistigen Verhaltens war (Art. 405, Abs. 2 C. d. c., Art. 140 Abs. 3, Tariffe). Für Kostbarkeiten, Geld und Wertpapiere haftet die Eisenbahn nur, wenn ihr Wert deklariert ist und dann nur bis zur Höhe des deklarierten Wertes (Art. 406 C. d. c., Art. 140, Abs. 4, Tariffe). Das italienische Eisenbahnrecht kennt eine beschränkte Art des Abandonverfahrens, insoweit es dem Empfänger das Recht einräumt, bei teilweisem Verlust, der $^3/_4$ der Sendung übersteigt oder einen wesentlichen, schwer zu ersetzenden Teil eines unteilbaren Gegenstandes betrifft, die ganze Sendung als in Verlust gekommen zu betrachten, den Rest der Verwaltung zu überlassen, die ihm den Wert in der oben angegebenen Weise zu ersetzen hat (Art. 140, Abs. 6, Tariffe).

Die Haftpflicht erlischt mit dem Augenblick der vorbehaltslosen Annahme des Gutes durch den Empfänger – und zwar auch wenn die Zahlung der Fracht im voraus erfolgt war –, bzw. bei Sendungen, die der Zollbehörde übergeben werden müssen, mit der Ablieferung an diese, sofern nicht bewiesen wird, daß der etwaige Schaden durch die Eisenbahn verschuldet ist (Art. 415, Abs. 1, C. d. c., Art. 129, Tariffe). Jedoch erlöschen damit nicht die Ansprüche gegen die Eisenbahn wegen teilweisen Verlustes

oder wegen der im Augenblicke der Aushändigung nicht erkennbaren Beschädigung, wenn bewiesen wird, daß der Verlust oder die Beschädigung in dem Zeitraum zwischen der Übergabe an den Frachtführer und der Aushändigung eingetreten ist und unter der Bedingung, daß der Antrag auf Untersuchung des Zustandes unmittelbar nachdem der Schaden entdeckt worden ist, jedoch nicht später als sieben Tage nach dem Empfange gestellt wird (Art. 415, Abs. 2, C. d. c.). Verjährung s. Art. 926, C. d. c., Art. 146, Tariffe.

7. In den Niederlanden entstammt das Handelsgesetzbuch (Wetboek van Koophandel) auch einer Zeit, in der man an Eisenbahnen noch nicht dachte. Es ist nach jahrzehntelangen Vorarbeiten am 1. Oktober 1838 eingeführt. Nachdem es bis 1874 gänzlich unverändert geblieben war, ist zwar einiges daraus abgeschafft und modernisiert, aber der Abschnitt über F. (Buch I, Titel 5, Abschnitt 3) „von Fuhrleuten und von Schiffern, welche Flüsse und Binnengewässer befahren“, ist geblieben, wie er war. Und wenn Art. 96 des Handelsgesetzbuchs die Bestimmungen dieses Abschnitts auch auf die Unternehmer von öffentlichen Fuhrwerken und Fahrzeugen für anwendbar erklärt, so kann man doch kaum sagen, daß sie das Grundrecht des Eisenbahnfrachtverkehrs bilden. Diesen hat man vielmehr in dem Gesetz vom 9. April 1875 zu finden, dem Wet tot regeling van den dienst en het gebruik der sporwegen, das in Abteilung III. Van de tarieven en het vervoer over de sporwegen handelt und in Art. 27 das eigentliche Eisenbahnfrachtrecht einem königlichen Beschlusse überweist. Dieser ist unterm 4. Januar 1901 ergangen und stellt sich als ein allgemeines Reglement betreffend die Beförderung auf Eisenbahnen dar. Sowohl das Eisenbahngesetz als auch dieser königliche Beschluß sind mehrfach geändert. Der letztere enthält außer allgemeinen Bestimmungen die Bedingungen für die Beförderung von Reisenden und Gepäck, von lebenden Tieren, Leichen, Fahrzeugen u. s. w., sowie von Gütern.

Bei der Beförderung von Gütern kommt zunächst das Bestellgut in Betracht. Als solches werden befördert ohne Antrag stets Geld und Geldwerte, ferner alle Sendungen bis 300 *kg* Gewicht, sofern nicht Beförderung als Eil- oder Frachtgut ausdrücklich verlangt ist, endlich auf besonderen Antrag Sendungen von mehr als 300 *kg* Gewicht. Bestellgut wird in der Regel mit Personenzügen versandt. (Näheres Art. 55 und 56.) Eine besondere Art des Bestellguts (nicht über 150 *kg* im ganzen und nicht über 50 *kg* das Stück) wird als Expreßgut in den vom Absender besonders bezeichneten Personenzügen befördert. Es muß dann mit einer besonders vorgeschriebenen Adreßkarte aufgegeben werden, während sonstiges Bestellgut mit einer einfachen Adresse oder mit Frachtbrief aufgegeben werden darf. Weniger schnell ist die Beförderung als Eilgut oder als Frachtgut, die auf formularmäßigen, gedruckten von der Eisenbahn gestempelten Frachtbrief erfolgt. „Der Frachtvertrag wird durch die Ausstellung und Anbietung des Frachtbriefes seitens des Absenders und durch die darauf zum Zeichen der Annahme erfolgende Aufdrückung des Expeditionsstempels seitens der Absendestation geschlossen. Mit diesem Zeitpunkt ist der Frachtvertrag als abgeschlossen zu betrachten und gilt die Übergabe des Gutes als geschehen“ (Art. 48). Als Bescheinigung über die erfolgte Ablieferung kann der Absender die Ausfertigung eines Duplikatfrachtbriefes verlangen. Die Eisenbahnen haften für den Schaden, der durch Verlust oder Beschädigung entstanden ist, sofern sie nicht beweisen, daß beides auf höhere Gewalt, die natürliche Beschaffenheit der Güter, äußerlich nicht erkennbare mangelhafte Verpackung oder Verschulden oder Fahrlässigkeit des Absenders oder Spediteurs zurückzuführen ist (Art. 63, 1). Das gleiche gilt für Entschädigung bei Lieferfristüberschreitung (Art. 68, 1). Beschränkungen der Haftpflicht s. Art. 64 – 66, die Höhe der Entschädigung Art. 67, 69. Die Grundsätze sind die gleichen wie im IÜ. Auch für ihre Erfüllungsgehilfen haftet die Eisenbahn (Art. 62).

In den Niederlanden besteht das Klarierungsmonopol der Eisenbahnen nicht. Es ist sogar dem Belieben der Eisenbahn anheimgestellt, ob sie dem Antrage des Absenders auf Vermittlung der Zoll- und steueramtlichen Behandlung der Güter folgen will. Wenn sie dem Antrage des Absenders gemäß dabei verfährt, so übernimmt sie dadurch keine Verantwortlichkeit. Die Eisenbahn ist auch befugt, die vom Absender beantragte Vermittlung einem Spediteur zu übertragen (Art. 50).

8. Luxemburg hat ein Handelsgesetzbuch, das sich in der Mehrzahl seiner Bestimmungen (bis auf Buch III) mit dem Text des französischen Code de commerce deckt. Jedenfalls entspricht der Abschnitt III des Titel VI des Buches I: Vom Frachtführer in den Art. 103, 104, 106, 107, 109 dem französischen Recht. Eine einheitliche Regelung des Eisenbahnverkehrsrechts für den inneren Verkehr fehlt. Maßgebend sind die tarifarischen Bestimmungen der verschiedenen Eisenbahnen (Cahiers des charges), die aber meist deutschrechtliche Grundsätze enthalten.

9. Rußland. Bestimmungen über das Frachtgeschäft fehlen im russischen Handelsgesetzbuch (ebenso wie darin solche über die sonstigen Haupt- und Grundhandelsgeschäfte überhaupt nicht enthalten sind). Sie finden sich in dem allgemeinen Gesetz für die russischen Eisenbahnen von 1885, neueste Ausgabe von 1906 und sind denen des IÜ. angepaßt. Indes sind doch mancherlei aus der Eigenart der russischen Verhältnisse erklärliche Verschiedenheiten für den internen Verkehr vorhanden.

So kennt es als Gründe, die die Eisenbahnen vom Beförderungszwange befreien, die Einstellung der Beförderung von Gütern auf Anordnung der Regierung. Auch kann die Bahn die Annahme von Gütern zur Beförderung verweigern, wenn auf der Station alle für die Lagerung von Gütern bestimmten Gebäude (Art. 45 Ziff. 1) oder Ergänzungslagerplätze voll sind (Art. 45, Ziff. 2 und Art. 46) und das aufgegebene Gut nicht zu den außer der Reihe zu befördernden Gütern gehört, in welchem Falle jedoch die Annahme nur dann zu erfolgen hat, wenn es innerhalb 24 Stunden abgesandt werden kann (Art. 2, Ziff. 6). Das Eisenbahngesetz legt den Eisenbahnen die Verpflichtung auf, Packhäuser, Speicher, gedeckte und offene Plattformen, Hilfslagerplätze u. a. m. zur Niederlegung und Aufbewahrung von Gütern bereit zu halten (Art. 45, 46, 47, 48). Die Annahme eines Gutes zur Beförderung, das nicht am selben Tage abgesandt werden kann, wird Annahme auf Lager mit Wartezeit genannt (Ortschered, Art. 49). Zur Unterhaltung der mannigfachen Lagergelegenheiten wird von jedem Pud zur Beförderung aufgegebener Ware eine Gebühr von $^1/_5$ Kopeken erhoben (Art. 50). Die zur Beförderung angenommenen Güter müssen ohne Bevorzugung der Absender oder Güterarten „der Reihenfolge“ nach zur Absendung gelangen. Jedoch werden bestimmte Güter nach besonderen Vorschriften befördert. Auch genießen Güter, deren unaufschiebbare Beförderung im allgemeinen Staatsinteresse oder zur Abhilfe öffentlicher Notstände oder infolge allgemeiner Anordnungen der Regierungen erforderlich ist, Ausnahmen (Art. 51). Die „Reihenfolge“ der Absendung richtet sich nach einer vom Verkehrsminister aufgestellten Ordnung (Art. 52). Das Gut kann an die Adresse einer bestimmten Person oder an den Vorzeiger des Duplikatfrachtbriefes aufgegeben werden (Art. 54). Die Sendung wird von einem Frachtbrief begleitet, der zusammen mit seinem Duplikat als Beweis für die gegenseitigen Rechte und Pflichten der an dem Transportvertrag beteiligten Parteien dient (Art. 55). Eine besondere Art der Adressierung des Frachtbriefes ist die „auf Erfordern“ (Art. 54, 57, Ziff. 4). Hierbei soll die Adresse des Empfängers nicht angegeben werden (Art. 57, Ziff. 4, Schluß), indes gelten Frachtbriefe, wo diese Angaben fehlen, als „auf Erfordern“ gestellt (Art. 54). Sie sind also wohl mit den „bahnlagernd“ adressierten Gütern der deutschen EVO. zu vergleichen. Der Beförderungsvertrag wird als abgeschlossen erachtet mit dem Zeitpunkte der Annahme des Gutes nebst dem Frachtbrief durch die Absendestation. Dabei wird die Annahme des Gutes zur Beförderung durch den Aufdruck des Datumstempels auf den Frachtbrief bescheinigt. Der Stempel wird aufgedrückt, wenn das Gut zur Beförderung nicht auf Lager mit Wartezeit angenommen ist, sofort nach Beendigung der Einlieferung des Gutes, andernfalls beim Eintritt der Reihenfolge für die Absendung (Art. 61). Als Bescheinigung der Annahme des Gutes zur Beförderung wird dem Absender ein Duplikat des Frachtbriefes erteilt, das mit dem Stempel der Absendestation versehen wird, wenn das Gut zur Beförderung nicht auf Lager mit Wartezeit angenommen ist, oder es wird von der Station die Zeit oder die Reihenfolge der demnächstigen Absendung des Gutes eingetragen, wenn es auf Lager mit Wartezeit zur Beförderung angenommen ist (Art. 62). Die Verzollung ist ebenso wie im IÜ. Art. 10 geregelt (Art. 66). Überhobene Fracht oder Gebühren sind von der Eisenbahn auf Verlangen der Person, von der sie bezahlt sind, zurückzuerstatten, wobei ihr auf die überhobene Summe ein Prozent für den Monat vom Tage der Überhebung bis zum Tage der Rückzahlung an den Frachtabsender oder der Einzahlung bei dem Kameralhof zu entrichten ist (Art. 72).

Das Verfügungsrecht über das Gut steht nach Erteilung des Duplikatfrachtbriefes zu: bei auf Namen ausgestellten Frachtbriefen, dem Absender oder derjenigen Person, der der Absender in vorschriftsmäßiger Weise den Duplikatfrachtbrief übergibt, oder aber der Person, von deren Adresse das Gut abgeschickt ist, falls sich der Duplikatfrachtbrief in ihren Händen befindet, bei auf den Vorzeiger ausgestellten Frachtbriefen dem Inhaber des Duplikatfrachtbriefes (Art. 78).

Über die auf der Bestimmungsstation eintreffenden Güter werden kurze Mitteilungen zum Aushang gebracht, oder alphabetische Auskunftsverzeichnisse angefertigt, auf Verlangen der Empfänger wird auch ohne Verzug Auskunft erteilt (Art. 79). Außerdem ist die Station in Fällen, wo die Adresse des Empfängers in dem Frachtbrief angegeben ist (Art. 57 Ziff. 4) verpflichtet, den Empfänger sofort nach Eintreffen des Gutes zu benachrichtigen (Art. 80).

Bei Aushändigung des Gutes erhält der Empfänger den Frachtbrief, während das Duplikat der Eisenbahn zurückgegeben wird (Art. 86).

Sehr eingehend ist die Haftung der Eisenbahnen geregelt (4. Kapitel). Zunächst ist für den Fall einer ungerechtfertigten Verweigerung der Annahme des Gutes (zur Beförderung oder zur Lagerung [Otschered]) die Eisenbahn zur Zahlung einer hohen nach dem Gewicht des Gutes bestimmten Entschädigungssumme verpflichtet (für je 25 Pfund dreifacher Lohnbetrag eines Lastfuhrmannes für 24 Stunden). Der Absender kann aber auch Entschädigung für vergebliche An- und für die Abfuhr nach allgemeinem bürgerlichen Recht verlangen (Art. 100). Für die Nichteinhaltung der „Reihenfolge“ bei der Absendung sind ebenfalls bestimmte Beträge zu ersetzen (Art. 101). Die Haftung für Verlust und Beschädigung des Gutes entspricht ganz der nach Art. 30 ff. IÜ. (Art. 102—106). Ersetzt wird der Handelswert am Orte und zur Zeit der Ausfolgung (Art. 107), also nicht der Versandwert (Art. 34 IÜ.). Von der Entschädigungssumme werden in Abzug gebracht alle Unkosten des Transportes, die der Empfänger zu zahlen hätte, wenn das Gut unversehrt am Bestimmungsorte eingetroffen wäre.

Bei der Überschreitung der Lieferfrist ist die Eisenbahn zum Schadenersatz verpflichtet, wenn sie nicht nachweist, daß sie ungeachtet aller getroffenen, einem ordentlichen Frachtführer obliegenden Maßnahmen die Fristversäumnis nicht verhindern konnte (Art. 110). Die Entschädigung beträgt für je 24 Stunden-Überschreitung 5% der Fracht, höchstens die ganze Fracht, auch wenn durch die Lieferfristüberschreitung gar kein Schaden entstanden ist. Entschädigungssummen

sind zu verzinsen, wenn sie nicht im Laufe eines Monats nach Stellung des Antrages gutwillig von der Eisenbahn bezahlt sind. Der Zinsfuß ist der gesetzliche (Art. 111).

Verjährung Art. 135–137.

Außerordentlich streng sind die Bestimmungen, die sich auf die Vollstreckung der gegen die Eisenbahnen gerichtlich erkannten oder sonst unstreitig anzusehenden Forderungen beziehen. Wird eine solche Summe nicht nach Verlauf von drei Monaten bezahlt, so hat der betreibende Gläubiger das Recht, die betreffende Eisenbahngesellschaft für zahlungsunfähig zu erklären, was die Liquidation der Eisenbahngesellschaft und ferner zur Folge hat, daß der Staat unverzüglich die Bahn in staatliche Verwaltung nimmt (Art. 139–142).

In Finnland gilt für die staatlichen Eisenbahnen eine Verkehrsordnung vom 15. Oktober 1886, für die privaten, dem öffentlichen Verkehr dienenden Eisenbahnen eine kais. Verordnung v. 15. April 1889.

10. Auch in Rumänien findet man die gesetzlichen Grundlagen im Handelsgesetzbuch, dem Codice de Comerciŭ al Regatului României vom 1. September 1887 – geändert durch Gesetze vom 20. Juni 1895, 6. April 1900 und 2. März 1902 – dessen Ursprung auf das italienische Handelsgesetzbuch zurückgeht. Die Bestimmungen des Titel XII des 1. Buches, der vom Frachtvertrage handelt, entsprechen fast wörtlich dem Titel XIII des 1. Buches des Codice de Commercio Italiens, und gelten auch für das Eisenbahnfrachtrecht, das sich in den im Art. 441 gezogenen Grenzen bewegen, namentlich die dort aufgestellten Haftungsgrundsätze innehalten muß. Die nähere Regelung ist durch ein Transportreglement für die rumänischen Eisenbahnen erfolgt (Ztschr. f. d. i. Eisenbtr. 1903, Anl. 175 und einige Änderungen, z. B. 1905, Anl. 156). Sie entspricht IÜ. und der EVO. sowie dem BR. Bemerkenswert an diesem Transportreglement ist das Fehlen der Vermutung des Art. 31 (2) IÜ.

11. In Schweden gilt die Verkehrsordnung der schwedischen Staatseisenbahnen vom 4. April 1862. Auf eine Neuregelung ist in kürzester Zeit zu rechnen; diese dürfte sich schon in der äußeren Anlage im wesentlichen an die Einteilung der deutschen EVO. und des österreichisch-ungarischen BR. anschließen.

Die Abfertigung erfolgt auf formularmäßigem vom Absender auszustattenden Frachtbrief (§ 32), und zwar entweder als „Eilgut“ oder als „Frachtgut“ (§ 24). Die Eisenbahn haftet nicht für Verluste, die durch Verschulden oder Fahrlässigkeit des Absenders selbst entstanden sind oder die durch eingetroffene Naturereignisse — Blitz, Erdbeben, heftiger Schneefall, Frost, Überschwemmung werden als Beispiele aufgeführt – oder durch von den Eisenbahndirektionen oder Bahnbeamten nicht vorauszusehende oder abwendbare Unfälle des Zuges oder eines seiner Teile, durch Achsen- oder Federbruch auf Lokomotiven und Wagen, durch von fremden Personen den Transportmitteln und Eisenbahnen beigefügten Schaden oder durch andere hiemit zu vergleichende Vorfälle verursacht worden sind (§ 39). Die Haftpflicht beginnt, sobald das Gut aufgeliefert und der Frachtbrief angenommen ist; sie erlischt, sobald das Gut dem Empfänger auf der Bestimmungsstation zur Verfügung gestellt ist, jedenfalls spätestens 24 Stunden nach der Ankunft des Gutes. Für Wert- und Kunstgegenstände haftet die Eisenbahn nicht. Die Entschädigung für Verlust oder Beschädigung bemißt sich nach dem Handelswerte am Versandorte. Wenn Eilgüter nicht innerhalb 14 Tagen, andere Güter nicht 4 Wochen nach dem Tage der Verladung in den Eisenbahnwagen am Bestimmungsorte ankommen, ist der Absender berechtigt, die Auszahlung einer Entschädigung wie für verlorenes Gut zu beanspruchen (§ 39).

Entschädigungsansprüche aus dem Eisenbahnfrachtvertrage unterliegen einem besonders geordneten schiedsrichterlichen Verfahren (Abschnitt VIII der Verkehrsordnung).

Für Lieferfristen sind besondere Bestimmungen in der Verkehrsordnung nicht enthalten, ebensowenig für deren Überschreitung.

12. Für Frachtverträge der Eisenbahnen gilt in der Schweiz nicht das im Titel 16 des Bundesgesetzes, betreffend die Ergänzung des Zivilgesetzbuches, V. Teil: Obligationenrecht vom 30. März 1911: „Der Frachtvertrag“ niedergelegte Recht, sondern es bleiben, wie daselbst im § 455 gesagt ist, die besonderen Vorschriften für die Frachtverträge der Eisenbahnen vorbehalten. Diese sind das Bundesgesetz betreffend den Transport auf Eisenbahnen und Dampfschiffen vom 29. März 1893, das auf ihm beruhende, es näher ausführende Transportreglement vom 11. Dezember 1893 (mit vielen Änderungen), ferner das Bundesgesetz betreffend das Tarifwesen der schweizerischen Bundesbahnen vom 27. Juni 1901 und die allgemeinen Tarifvorschriften für die schweizerischen Eisenbahnen (vom 1. Juli 1909 an in Geltung). Transportgesetz und Transportreglement sind zurzeit einer Neubearbeitung unterworfen. Schon jetzt stimmt das schweizerische interne Frachtrecht mit dem des IÜ. fast völlig überein.

Die Vermutung des Art. 31, Abs. 2, fehlt bisher im schweizerischen Eisenbahnfrachtrecht. Die Eisenbahn muß hier also im einzelnen Falle beweisen, daß der Schaden die Folge der besonderen Gefahr ist.

Bemerkenswert ist, daß nach dem schweizerischen Transportreglement als höhere Gewalt (unabwendbarer Zufall, Force majeure, Cas fortuit) Fälle nicht geltend gemacht werden können, die herbeigeführt worden sind:

1. durch Versehen oder Vergehen der Beamten oder Angestellten;

2. durch Versehen oder Vergehen der in anderen als für den Transport für Reisende bestimmten Wagen zugelassenen Personen;

3. durch die gefährdenden Eigenschaften oder die mangelhafte Verpackung transportierter Gegenstände;

4. durch fehlerhafte, den allgemeinen Anforderungen der Technik nicht entsprechende Einrichtungen des Baues oder Betriebes der Anstalt;

5. durch mangelhaften Zustand der Anstalt selbst oder ihrer Betriebsmittel;

6. durch Nichtbefolgung oder ungehörige Befolgung von Vorsichtsmaßregeln oder Vorkehrungen, die durch allgemeine polizeiliche Anordnungen oder spezielle Konzessionsbestimmungen der Anstalt zur Pflicht gemacht sind.

13. Serbiens Handelsgesetzbuch ist unterm 26. Januar 1860 als Nachbildung des französischen Code de commerce ausgegeben. Es handelt in Buch I, Titel IV, Abschnitt IV von dem Fuhrmann oder Frachtführer (Art. 69 – 74) und erklärt im Art. 73 die in diesem Abschnitt enthaltenen Bestimmungen auf die Unternehmer von öffentlichen Beförderungsanstalten für anwendbar. Außerdem sind für den inneren serbischen Verkehr die gegenseitigen Pflichten und Rechte der Eisenbahnen und des Publikums durch das Eisenbahn-Betriebsreglement geregelt, das nach dem Gesetz vom 16. Juni 1886 Gesetzeskraft hat. Das vom 1. Januar 1908 an gültige neue Betriebsreglement entspricht der deutschen EVO. und damit den Grundzügen des IÜ., soweit der Gütertransport in Betracht kommt. Serbien gehört gleichwie Bulgarien dem bereits erwähnten besonderen Vertrage an, der den Verkehr zwischen diesen Ländern und der Türkei einerseits, sowie Deutschland und Österreich-Ungarn anderseits regelt.

II. Teil. Das interne Eisenbahnfrachtrecht der europäischen Nichtvertragstaaten sowie Amerikas.

1. England. Die Eisenbahngesellschaften sind an sich „gewöhnliche Frachtführer" und unterliegen zunächst dem für diese Personen geltenden Recht. (Frachtführergesetz vom 23. Juli 1830 und Frachtführerergänzungsgesetz vom 5. Juli 1865 – Carriers Act und Amendment Act § 89 des Eisenbahnbedingungsgesetzes von 1845.) Daneben gibt es aber auch in England besondere eisenbahnfrachtrechtliche Vorschriften, die ähnlich wie in Deutschland als Folge des von den Eisenbahnen zu sehr in ihrem Interesse ausgenutzten tatsächlichen Transportmonopols nötig wurden. Hierher gehört das Eisenbahn- und Kanalverkehrsgesetz von 1854 (Railway and Canal Traffic Act), das namentlich dem Unwesen abhelfen sollte, daß die Eisenbahnen in ihren Beförderungsverträgen die Haftung für grobe Fahrlässigkeit und für Vorsatz ausschlossen. Ferner sind die Eisenbahngesetze von 1845, 1863 und 1873 zu erwähnen (Railway Clauses consolidation Act) sowie das Eisenbahn- und Kanalverkehrsgesetz von 1888. Sie wollen alle mehr oder weniger das Publikum gegen die Überlegenheit der Eisenbahngesellschaften schützen.

Die Höhe der Tarife ist in den Spezialkonzessionsgesetzen der einzelnen Gesellschaften festgelegt, u. zw. in der Weise, daß in ihnen sog. Maximaltarife enthalten sind.

Auch das englische Recht kennt das Prinzip der Tarifgleichheit und hat im § 90 des Eisenbahnbedingungsgesetzes von 1845 die Eisenbahngesellschaften verpflichtet, allen Personen, die Güter von gleicher Beschaffenheit aufliefern, dieselben Frachtsätze anzurechnen; sie dürfen auch keinen Absender besonders bevorzugen (§ 2 des Eisenbahn- und Kanalverkehrsgesetzes von 1854). Endlich kennt das englische Eisenbahntransportrecht auch den Beförderungszwang für die Eisenbahnen, und zwar nicht nur für den Verkehr auf den eigenen Bahnen der Gesellschaft, sondern auch für den Durchgangsverkehr mit anderen Bahnen (§ 28 des Eisenbahn- und Kanalverkehrsgesetzes von 1888).

Die Haftpflicht der Eisenbahnen entspricht der des „gewöhnlichen Frachtführers". Die Eisenbahnen haften wie dieser bis zur höheren Gewalt für Schäden und Verluste, die durch Zufall oder Betriebsunfall eintreten. Es besteht aber für die Eisenbahnen die Möglichkeit, sich ihrer Haftpflicht in recht weitgehendem Maße zu entledigen; ebenso wie dies das Recht des „gewöhnlichen Frachtführers" ist. Wenn auch das erwähnte Gesetz von 1854 hier einen Riegel vorgeschoben hat (§ 7 des Ges.), so kann doch eine Eisenbahn ihre gesetzliche Haftung im Falle des Verschuldens ihrer Angestellten sowohl für Verlust und Beschädigung als für Lieferfristüberschreitung auf Grund eines vom Absender unterschriebenen Vertrages verringern. Für Zufall kann sie – wie auch der gewöhnliche Frachtführer – ebenfalls ihre Haftung ausschließen. Immerhin hebt in England ein derartiger Vertrag die Haftung der Eisenbahnen nur dann auf, wenn seine Bedingungen vom Gericht als angemessene und gerechte erkannt werden und in dieser Beziehung ist das Publikum den Eisenbahnen gegenüber begünstigt. So gilt als nicht angemessen ein Vertrag, in dem die Eisenbahn jede Haftung, u. zw. auch die für Vorsatz von vornherein ausschließt. Hierbei ist noch zu erwähnen, daß die Eisenbahngesellschaften in der Regel den Verfrachtern zwei Tarife zur Wahl stellen: einen höheren, bei dem die Eisenbahn volle Frachtführerhaftung übernimmt, oder einen niedrigeren, wo die Haftung beschränkt oder gar ausgeschlossen ist (Literatur s. Bd. XI der Handelsgesetze des Erdballs).

2. Spanien. Das Eisenbahnfrachtrecht ist im Titel VII des II. Buches des Handelsgesetzbuchs (Código de Comercio vom 22. Aug. 1885): „Von dem Handelsvertrage über Landtransporte", ferner in den Kapiteln VII und VIII der „Vorschrift" vom 8. September 1878 betreffend die Ausführung des Gesetzes für die Aufsicht von Eisenbahnen vom 23. November

1877, ergänzt durch königlichen Erlaß vom 10. Mai 1901, geregelt.

Danach bildet die Ausstellung eines Frachtbriefs mit vorgeschriebenem Inhalt (Art. 350, 351 C. d. C.) die Regel, und zwar wird der Frachtbrief von der Eisenbahn dem Verlader (Absender) übergeben (Art. 113 der „Vorschrift"), während dieser vorher der Eisenbahn eine Erklärung über die Nummer, die Art und das Gewicht der Waren abzugeben hat (Art. 111 das.). Der Verlader hat das Recht, den anzuwendenden Tarif vorzuschreiben. Tut er das nicht, so hat die Eisenbahn, nach dem billigsten Tarif zu befördern und ist verpflichtet, diesen Tarif in dem von ihm dem Verlader übergebenen Frachtbrief zu vermerken (Art. 351 C. d. C.) Der Frachtbrief kann an einen bestimmten Empfänger, an Order eines solchen oder an den Inhaber des Frachtbriefes adressiert werden. (Art. 350 C. d. C.) Er ist die Grundlage des Vertrages zwischen Verlader und Eisenbahn, dessen Inhalt bei Streitigkeiten über die Ausführung und Erfüllung maßgebend ist und dem gegenüber nur die Einreden der Fälschung und des materiellen Irrtums bei seiner Abfassung zugelassen sind (Art. 353 C. d. C.). Nach Erfüllung des Vertrages ist er dem Frachtführer zurückzugeben, oder, falls er verloren gegangen oder sonst nicht zur Hand ist, ist dem Frachtführer an seiner Statt eine Empfangsbescheinigung auszustellen (ebd.)

Die Haftung der Eisenbahn beginnt mit dem Augenblick, in welchem ihr das Gut im Annahmelokal übergeben worden ist (Art. 355 C. d. C. Art. 112, 114 der „Vorschrift"). Mangelhaft verpackte Gegenstände darf die Eisenbahn zurückweisen. Besteht der Verlader auf ihrer Beförderung, so kann sich die Eisenbahn von ihrer Haftung befreien, wenn sie ihren Widerspruch im Frachtbrief ersichtlich macht. (Art. 356 C. d. C., Art. (122), 123, 124 der „Vorschrift"). Die Eisenbahn ist berechtigt, die Übereinstimmung des Inhalts der aufgegebenen Gegenstände mit der Inhaltsangabe des Verladers zu prüfen, wenn sie begründeten Verdacht der Fälschung dieser Angabe hegt (Näheres Art. 357 C. d. C.). Ist für die Ablieferung der Güter kein bestimmter Zeitpunkt vorher festgesetzt worden, so ist die Eisenbahn verpflichtet, die Beförderung bei der nächsten Gelegenheit zu bewirken (Art. 358 C. d. C.). Hierüber sind für die einzelnen Arten von Beförderungsgegenständen genauere Bestimmungen in der „Vorschrift" enthalten (Art. 125), wobei die in Art. 105 das. getroffene Unterscheidung von Gepäckstücken (Art. 106), Eilgütern (108), Waren (109) und Vieh (110) zu berücksichtigen ist. Nichtbefolgung der Vorschriften geht zu Lasten der Eisenbahn (Art. 358 C. d. C.). Die Eisenbahn muß sich an den vom Verlader vorgeschriebenen Weg halten, von dem sie nur bei Vorliegen höherer Gewalt abweichen darf. (Näheres Art. 359 C. d. C.) Die Beförderung geschieht auf Gefahr und gut Glück des Verladers (á riesgo y ventura del cargador), sofern nicht das Gegenteil ausdrücklich vereinbart ist. Demgemäß gehen auf seine Rechnung und Gefahr alle Schäden und Wertverringerungen, welche die Waren während des Transportes durch Zufall, höhere Gewalt, natürliche Beschaffenheit oder eigene Fehler erleiden. Den Beweis für alle diese Ereignisse hat die Eisenbahn zu führen (Art. 361 C. d. C., Art. 138 der „Vorschrift"). Dagegen haftet die Eisenbahn für Verluste und Beschädigungen, die aus Ursachen der aufgeführten Arten herrühren, wenn ihr nachgewiesen wird, daß die genannten Ursachen auf Nachlässigkeit und Außerachtlassung der gewöhnlich von vorsichtigen Personen angewendeten Vorsichtsmaßregeln entstanden sind. (Art. 362 C. d. C.) Diebstahl gilt nur dann als höhere Gewalt, wenn die Eisenbahn nachweist, daß sie alles getan hat, um ihn zu verhüten. Ähnliches gilt vom Brande (Art. 139 der „Vorschrift"). Die Eisenbahn ist für Entwendung und Verschlechterung der ihr anvertrauten Waren nicht nur verantwortlich, wenn ihre eigenen Angestellten sie verursacht, sondern auch, wenn sie von Personen herrühren, die in ihren Räumen verkehren (Art. 145 der „Vorschrift"). Im allgemeinen haftet also die Eisenbahn für Beschädigung und Wertverminderung während des Transportes und hat den Wert des Gutes am Orte und zur Zeit der Ablieferung zu ersetzen (Art. 363 und 364 [Minderwert] C. d. C.), indes hat sie nicht für die natürlichen Verluste aufzukommen, die die gewöhnlichen Verhältnisse nicht überschreiten und nicht auf einem Betruge oder Fahrlässigkeit beruhen (Art. 148 der „Vorschrift").

Das spanische Recht gibt dem Empfänger das Recht, die Annahme von Gütern, die durch Beschädigung für den Verkauf und Verbrauch zu dem ihren eigenen Zwecke untauglich sind, zu verweigern, und statt ihrer den Wert vom Frachtführer zu fordern (Art. 365 C. d. C.). Dagegen ist er gezwungen, die unbeschädigten Stücke anzunehmen (Art. 365 Abs. II C. d. C.). Ansprüche wegen Schäden, die äußerlich nicht erkennbar sind, müssen gegen die Eisenbahn innerhalb 24 Stunden geltend gemacht werden, u. zw. im Wege des Antrags auf gerichtliche Untersuchung. Nach Ablauf dieser Frist oder sonst nach Zahlung der Fracht sind keine Ansprüche aus dem Zustande der beförderten Ware mehr möglich (Art. 366 C. d. C., Art. 158 der „Vorschrift").

Die Eisenbahn haftet für Einhaltung der Lieferfrist in Höhe der vereinbarten Entschädigung, oder wenn eine solche Vereinbarung im Frachtbriefe nicht erfolgt ist, in Höhe des durch den Aufschub verursachten Schadens (Art. 368, 370 C. d. C., Art. 137, 149, 159 der „Vorschrift"). Ist die Verspätung vom Frachtführer verschuldet, so kann der Empfänger die Annahme gerade wie bei beschädigten Gütern verweigern und es ist die Entschädigung wie bei Verlust zu leisten. (Art. 371 C. d. C.) Macht der Empfänger von diesem Rechte keinen Gebrauch, so ist als Höchstentschädigung – ebenso übrigens auch bei der Aufgabe beschädigter Güter – höchstens der laufende Preis am Ort und zur Zeit der Ablieferung vorgesehen (Art. 371 Abs. III C. d. C.). Die Wertabschätzung bei Verlust bestimmt sich nach den Angaben im Frachtbrief, und dem Empfänger ist nicht der Beweis zugestanden, daß sich unter der Ware Gegenstände von größerem Wert oder bares Geld befunden hätten (Art. 372 Abs. I C. d. C.).

Die Fracht ist spätestens 24 Stunden nach der Ablieferung zu bezahlen, andernfalls die Eisenbahn gerichtlichen Verkauf der beförderten Ware in entsprechender Menge verlangen kann (Art. 374 C. d. C.). Das Pfandrecht der Eisenbahn dauert noch acht Tage nach der Ablieferung (Art. 375 C. d. C.) und geht auch durch Konkurs des Empfängers nicht verloren, wenn es innerhalb dieser acht Tage geltend gemacht wird. (Literatur s. Bd. VII der Handelsgesetze des Erdballs.)

3. Portugal. Der Codigo Commercial enthält im Buch II den Titel X Do transporte, vom Frachtgeschäft und seine Bestimmungen sind nach Art. 393 daselbst auch für die Beförderung auf den Eisenbahnen maßgebend. Alle Verordnungen betreffend den Eisenbahntransport sind nichtig und wirkungslos, soweit

sie die den Eisenbahnen auferlegten Verpflichtungen und Haftungen ausschließen oder einschränken.

Danach muß der Frachtführer dem Absender, wenn er es fordert, einen datierten und von ihm unterschriebenen Frachtbrief aushändigen, ebenso muß der Absender dem Frachtführer auf Verlangen ein Duplikat ausstellen. Der Frachtbrief kann an Order oder auf den Inhaber gestellt sein (369). Den Inhalt des Frachtbriefs bestimmt Art. 370. Der Absender kann sich selbst als Empfänger bezeichnen (Art. 371). Wenn der Frachtbrief an Order oder auf den Inhaber gestellt ist, so überträgt das Indossament oder die Übergabe des Briefes das Eigentum an den beförderten Gegenständen (a propriedade dos objectos transportadas). (374.) Wie im spanischen Recht entscheiden sich alle den Transport betreffenden Streitfragen nach dem Frachtbriefe, gegen den andere Einwendungen als die der Fälschung oder eines unfreiwilligen Redaktionsfehlers unzulässig sind. Liegt kein Frachtbrief vor, so sind zunächst die Handelsusancen und erst in deren Ermanglung die allgemeinen Rechtsgrundsätze entscheidend (373). Besondere Bestimmungen irgendwelcher Art, die sich aus dem Frachtbriefe nicht ergeben, haben keine Wirkung gegenüber dem Empfänger (375). Der Frachtbrief ist also im portugiesischen Recht wohl als Warenpapier aufgefaßt.

Im übrigen kennt das Codigo Commercial die Haftung des Frachtführers für seine Angestellten und für die anderen Personen, die er bei dem Transport der Gegenstände beschäftigt (377) und verpflichtet den Frachtführer zur Beförderung nach der Reihenfolge der Annahme, von der nur unter bestimmten Voraussetzungen abgewichen werden darf (378). Von Beförderungshindernissen ist der Absender sofort zu benachrichtigen (379). Verfügungsrecht während des Rollens des Gutes hat der Absender oder der Inhaber des Frachtbriefs (380). Der Absender darf den Weg vorschreiben, von dem der Frachtführer ohne Not nicht abweichen darf, andernfalls er schadensersatzpflichtig ist (381). Auch zur Innehaltung der Lieferfristen ist der Frachtführer verpflichtet (382). Beschädigung und Verlust hat er nach allgemeinen Rechtsgrundsätzen zu ersetzen, nicht jedoch für Zufall, höhere Gewalt, Mängel der Sache, Schuld des Absenders oder Empfängers einzutreten (383). Als Entschädigung ist die vereinbarte (im Frachtbrief anzugebende) Summe, sonst eine nach Schätzung zu bemessende Summe zu zahlen, deren Grundlage Zeit und Ort der Auflieferung bildet (384). Das portugiesische Recht kennt, abweichend vom spanischen die Abandonnierung nicht (386 § 3). Während der Absender verpflichtet ist, dem Frachtführer die für die Zollabfertigung und die Zahlung der fiskalischen Gebühren erforderlichen Urkunden zu übergeben, für deren Genauigkeit er in jedem Falle haftbar ist (372), ist anderseits der Frachtführer dem Absender gegenüber für alles haftbar, was aus seiner Unterlassung der Erfüllung der Zollgesetze auf der ganzen Reise und bei der Ankunft am Bestimmungsorte eintritt (386). Der Frachtführer hat wegen seiner Forderungen aus dem Frachtvertrage ein mit der Übergabe endendes Pfandrecht an den beförderten Gegenständen (391), umgekehrt hat der Absender ein solches in Höhe des Wertes der beförderten Gegenstände an den Beförderungsmitteln (392).

4. Norwegen. Die Gesetzgebung hat sich mit dem Eisenbahnfrachtrecht nicht befaßt. Es bestehen aber für die einzelnen Eisenbahnen Betriebsreglements, die im Wege von Regierungsanordnungen erlassen oder, so die der privaten Eisenbahnen, wenigstens mit königlicher Approbation versehene von den Eisenbahngesellschaften herausgegebene Beförderungsbedingungen darstellen. Für die Staatseisenbahnen gilt das Betriebsreglement vom 18. Oktober 1880, für die Bahn von Christiania nach Eidsvold (die „Haupteisenbahn") das Betriebsreglement vom 22. Dezember 1880. Die Betriebsreglements der Privatbahnen entsprechen dem für die Staatseisenbahnen.

Frachtbriefe, auch „Folgebriefe" („Følgebrev"), vom Absender ausgestellt und nicht mit dem Charakter des negotiablen Warenpapiers, begleiten die Sendung, wenn es sich um die Versendung von Waren handelt, d. h. nicht nur z. B. um Pakete. Bezahlung der Fracht ist meist Sache des Absenders. Die Eisenbahnen übernehmen in der Regel weder die Beförderung mit bestimmten Zügen noch die Ankunft zu einer bestimmten Zeit. Indes haften sie bei Verspätungen, die auf nachweisbare Fahrlässigkeit zurückzuführen sind. Auch sonst enthalten die Betriebsreglements von dem allgemeinen Recht nicht unerhebliche Abweichungen zu gunsten der Eisenbahnen. Wer aber die Eisenbahnen benutzt, von dem wird angenommen, daß er sich den im Betriebsreglement aufgestellten Bedingungen unterwirft (§ 1 des Betriebsreglements der norwegischen Staatsbahnen vom 18. Oktober 1880).

5. Griechenland hat kein Eisenbahnfrachtrecht, das gesetzlich geregelt wäre. Namentlich enthält der Νόμος ἐμπόρικος, das Handelsgesetzbuch vom 19. April 1835, darüber keine Angaben, auch nicht der kurze Abschnitt III des Titel VI des Buches I, „vom Frachtführer". Die einschlägigen etwaigen Bestimmungen finden sich in den verschiedenen Eisenbahnkonzessionen der Privatgesellschaften, die durch Gesetze sanktioniert sind.

6. Vereinigte Staaten von Amerika. Das F. und das Eisenbahnfrachtrecht ist ein Gewohnheitsrecht, und es gelten im allgemeinen die Bestimmungen des Common law. Nach der Verfassung ist durch Bundesgesetz das Recht für den Verkehr zwischen den Einzelstaaten und mit dem Ausland festzusetzen. Hiernach ist das Bundesverkehrsgesetz vom 4. Februar erlassen, das durch eine Anzahl von Novellen geändert worden ist (vgl. den Art.: Interstate Commerce Act). Es enthält verschiedene Bestimmungen über Verkehr und Tarife und ordnet die gleichmäßige Anwendung aller Tarife an, die aber nur für den zwischenstaatlichen Verkehr gelten. Eine große Anzahl der einzelnen Bundesstaaten haben ähnliche Bestimmungen in ihre Gesetze aufgenommen (vgl. Dr. v. der Leyen im Arch. f. Ebw. 1912, S. 1 u. ff.: Eine Übersetzung des Bundesverkehrsgesetzes vom 4. Februar 1887 in seiner jetzigen Fassung ist dort auf S. 12 u. ff. abgedruckt).

Wegen der Verhältnisse in den mittel- und südamerikainschen Staaten vgl. namentlich Band I der Handelsgesetze des Erdballs.

III. Teil: Die wesentlichste Literatur des internen Eisenbahnfrachtrechts der Vertragsstaaten des IÜ.

Literatur: Siehe die Art. „Betriebsreglement" in Bd. II, S. 132, und „Frachtrecht, internationales". Ferner namentlich: Borchardt-Kohler, Die Handelsgesetze des Erdballs. Ausgabe D. 3. Aufl., Berlin.

Deutschland: Waruschow-Jarosciewicz, Das Eisenbahntransportgeschäft 1874; – Thöl, Das Handelsrecht, Bd. III: Das Transportgewerbe 1880; – Wehrmann, Das Eisenbahnfrachtgeschäft 1880; – Thöl, Handelsrechtliche Erörterungen, Eisenbahnrecht und anderes Frachtrecht 1882; – Wetter, Haftpflicht der Eisenbahnen im Güterverkehr 1883; – Fleck, Betriebsreglement 1886; – Ulrich, F. Eisenbahntarifwesen 1886; – Weill, Die gegenwärtigen Haftbestimmungen der Eisenbahn für Lieferfristüberschreitungen 1887; – Festschrift über die Tätigkeit des VDEV. 1896; – Cauer, Betrieb und Verkehr der preußischen St. B. 1897; – Denkschrift zum Entwurf eines HGB. und Einführungsgesetzes in: Hahn und Mugdan: Die gesamten Materialien zu den Reichsjustizgesetzen 1897, S. 189; – Burmeister, Geschichtliche Entwicklung des Gütertarifwesens der Eisenbahnen Deutschlands 1899; – Staub, Kommentar zum HGB., Bd. II, 1900; – Lehmann und Ring, Das HGB. für das deutsche Reich, Bd. II, 1901; – Begründung zur EVO. Vorlage an den Landeseisenbahnrat in der Ausgabe der deutschen EVO. von Springer, Berlin 1909; – Blume, Die EVO. vom 23. Dezember 1908 nebst allgemeinen Ausführungsbestimmungen, 1909; – Makower, HGB. mit Kommentar 1909[13]; – Pietsch und Molsen, Die EVO. 1909; – Rosenthal, Eisenbahnfrachtrecht im Hw. d. St. W. 1909, Bd. III, S. 826 ff: – Rundnagel, Die Haftung der Eisenbahn für Verlust u. s. f. 1909[2]; – Senckpiehl, Das Eisenbahntransportgeschäft nach deutschem Recht 1909; – Das deutsche Eisenbahnwesen der Gegenwart, Berlin 1911 (R. Hobbing) daraus namentlich: Fritsch, Eisenbahnrecht (I, S. 483) und Reindl, Frachtrecht, (I, S. 430); – Eger, Die EVO., 1910[3]; – Eger, Eisenbahnrecht im deutschen Reich und Preußen 1910; – Kittel, Die deutsche EVO. 1910; – Brand, Das HGB. mit Ausschluß des Seerechts 1911; – von der Leyen, Eisenbahnfrachtrecht, Wb. d. St. u. Verwr. von Stengel, Bd. I, S. 679, 1911; – Bäseler, Die rechtliche Natur der EVO. 1912; Blume im Jahrbuch für den internationalen Rechtsverkehr 1912, S. 260; – Frankenburger, HGB. für das deutsche Reich 1912[3]; – Fritsch, Handbuch der Eisenbahngesetzgebung in Preußen und dem deutschen Reiche 1912[2]; – Lehmann, Lehrbuch des Handelsrechts 1912[2]; – von Schröder (Peege), Die deutschen Eisenbahngesetze 1912[4]; – Düringer und Hachenburg, Das HGB. vom 10. Mai 1897, Bd. III, 1913[2]; – Pietsch, Die Eisenbahngesetzgebung des deutschen Reiches 1913[2]; – Blume in v. Holtzendorff-Kohlers Enzyklopädie der Rechtswissenschaft 1913, Bd. IV unter: Verkehrsrecht.

Außerdem: Arch. f. Ebw.; – Eger, Eisenbahn- (und Verkehrs) rechtliche Entscheidungen und Abhandlungen; – Speditions- und Schiffahrtszeitung; Ztg. d. VDEV; – Goldschmidts Zeitschrift für Handelsrecht. (Namentlich die Aufsätze von Gerstner und Rundnagel u. s. w.)

Österreich-Ungarn: Pollitzer, Das österreichische Handelsrecht 1895; – v. Buschman, Die Entwicklung des Eisenbahntransportrechts und v. Röll, Die Entwicklung der Eisenbahngesetzgebung in Österreich, beide in Bd. IV. der „Geschichte der Eisenbahnen der österreichisch-ungarischen Monarchie" 1899, (S. 301 und 1); – Pauer, Lehrbuch des Eisenbahntarifwesens 1900; – Kocourek, Zur Tarifreform der k. k. österreichischen Staatsbahnen 1909; – Ulmann, Wichtige Neuerungen im Eisenbahngüterverkehr 1909; – Kohn, Leitfaden durch die tarifarischen Bestimmungen in Österreich-Ungarn 1910; – Sames, Der Verkehrsdienst auf den österreichischen Eisenbahnen, 1911.

Außerdem: Allgemeiner Tarifanzeiger; – Eisenbahn-, Tarif- und Verkehrsanzeiger; – Österr. Eisenbahnztg.; – Österr. ungar. Zoll- und Speditionszeitung; – Österr. Zeitschrift für Eisenbahnrecht; – Röll, Eisenbahnrechtliche Entscheidungen.

Belgien: Loisel, F. Annuaire spécial des chemins de fer belges, jurisprudence et législation usuelle. Bruxelles 1879; – Sainctelette, Ch., De la responsabilité et de la garantie (accidents de transport et de travail) Bruxelles et Paris 1884; – Wauwermans, P., Le contrat de transport, titre VII du livre I du Code de commerce revisé expliqué par ses travaux preparatoires, la législation et la jurisprudence antérieures. Gand 1891; – Dupont, S. et Tart, L., Commentaire législatif du titre VII du Code de commerce sur le contrat de transport, Bruxelles 1898.

Frankreich: Dalloz, Jurisprudence générale, répertoire 1845–1865; – Alauzet, Commentaire du Code de commerce, 1856–1857; – Répertoire de la législation des chemins de fer français et supplément 1879–1883; – Ulrich, Über französisches Eisenbahntarifwesen, Arch. f. Ebw. 1885: – Eon, Législation des transports 1886; – Hadley, Les transports par chemins de fer 1886; – Vigoureux, Législation et jurisprudence des chemins de fer et des tramways 1886; – Palaa, Dictionnaire législatif et réglementaire des chemins de fer 1887; – Picard, Traité des chemins de fer 1887; – Fedde, Les transports par chemins de fer 1889; – Dalloz, Supplément au répertoire 1880–1890; – Féolde, Des transports par chemins de fer, voyageurs et marchandises, 1890; – Bédarride, Des chemins de fer au point de vue du transport des voyageurs et des marchandises 1891[3]; – Cotelle, Des dommages-interêts en matière de transports 1891; – Poulle, Commentaire théorique et pratique de la loi du 11 Avril 1888, 1891; – Lyon-Caen et Renault, Traité de droit commercial 1888–1912; – Féraud-Girand, Code des transports des marchandises et des voyageurs par chemins de fer 1893[3]; – Sirey, Les codes annotés, code de commerce 1895[3]; – Tabariés de Grandsaignes, Etude scientifique et juridique sur les combustions . . . au cours de transports par chemins de fer . . . 1898; – Colson, Abrégé de la legislation . . . 1901; – Lamy, Manuel pratique des transports par chemins de fer 1901; – Huet-Desaunaz, Table général de la Revue pratique des chemins de fer 1902; – Sourdat, Traité général de la responsabilité . . . 1902; – Mochel, De la responsabilité des chemins de fer 1902; – Lamé Fleury, continué par Sarrutt, Code annoté des chemins de fer 1905[4]; – Piot, Éléments de la législation des chemins de fer 1906[2]; – Factage et camionage, Simple exposé de doctrine et jurisprudence im Bulletin de la Mutuelle-Transports 1907, S. 141 ff.; – Colson, Transports et tarifs 1908[3]: – Lamy, Manuel pratique des transports 1908[6]; – Thaller, Traité général théorique et pratique du

droit commercial: Des transports par Josserand 1909; – Thaller, Traité élémentaire du droit commercial 1909[4]; – Guillaumot et Jouannay, Traité pratique des chemins de fer 1910; – Marx, Die französische Handelsgesetzgebung 1911; – Vanazzi, Du réglement des dommages-intérêts dans les transports des marchandises par chemins de fer 1911; – Lamé-Fleury, Bulletin annoté des chemins de fer par Sarrut, 1912 T. 45; – Demaux-dagrange, Du contrat de marchandises par chemins Le fer 1912[2]; – Marlio, Mazerat, Vergniaud, Godfernaux, Voies ferrées 1912; – Mittre, Droit commercial des chemins de fer 1912.

Außerdem: Annales des chemins de fer; – Journal de droit international privé; – Bulletin des transports; – Journal des Chambres de commerce; – Recueil Phily; – Répertoire du journal officiell; – Revue de droit international privé; – Revue général.

Italien: Levi, Il contratto di trasporto secondo il nuovo codice di commercio 1883; – Marchesini, Del contratto di trasporto per strade ferrate 1888; – Manaro, Il diritto ferroviario 1888; – Loria, Le strade ferrate 1889; – Vidari, Il contratto di trasporto terrestre 1890; – Demedio, Le riforme delle tariffe ferroviarie 1893; – Pipier, Il trasporto ferroviario nella scienza e nella pratica 1907; – Giannini, Trasporti e Tariffe ferroviarie e maritime 1910; – Gasca, L'esercicio delle strade ferrate. Bd. II. Turin 1910. – Navarrini, Trattato elementare di diritto commerciale 1911.

Außerdem: Foro italiano; – Ferrovie italiane; – Monitore delle tariffe; – Rivista dei trasporti.

Schweiz: Hürlimann, Die eidgenössische Eisenbahngesetzgebung 1887; – Niggli, Das Gütertarifwesen . . . 1898; – Ötiker, Die Eisenbahngesetzgebung des Bundes 1902; – Secretan, Les limitations conventionelles de la responsabilité du voiturier dans le contrat de transports de marchandises par chemins de fer. Lausanne 1904; – Wiedemann, Die geschichtliche Entwicklung der schweizerischen Eisenbahngesetzgebung 1905.

Außerdem: Blätter für zürcherische Rechtsprechung; — Bundesgerichtliche Entscheidungen; – Schweizerische Juristenzeitung; – Zeitschrift für schweizerisches Recht.

Rußland (Russisch, hier angeführt nach den Angaben im Bd. IX der Handelsgesetze des Erdballs): Konschin, M., Das allgemeine Gesetz für die russischen Eisenbahnen nebst Erläuterungen 1896[4]; – Nürenberg, A., Das Gesetz betreffend die Verkehrswege 1897; – Brühl, N. L., Ein Eisenbahnnachschlagebuch. (Systematische Sammlung der geltenden Gesetze u. s. f. Von 1860 – 1861. Juni 1890) 2 Teile 1889 – 1890, 5 Lieferungen 1889 – 1894; – Volkow, S. und Beresnjakow, M., Das allgemeine Gesetz für die russischen Eisenbahnen mit allen Regierungsverordnungen und mit Entscheidungen des regierenden Senats, 1901[3]; – Brilliant, L., Die Praxis des regierenden Senats in Eisenbahnsachen 1902; – Plawton, N, Abriß des russischen Eisenbahnrechts, 1902; – Smirlow, K. P., Eisenbahnrechtsfragen entschieden vom Zivilkassations-Departement des regierenden Senats 1901 und 1902, 1902. – Stürzwege K. F., Das allgemeine Gesetz für die russischen Eisenbahnen 1903/1904; – Brühl, N. C., Das allgemeine Gesetz für die russischen Eisenbahnen nebst allen Regeln und Verordnungen, die die Beförderung der Passagiere und der Frachtgüter betreffen, und die wichtigsten Tarife. 1904[3]; – Smirlow, K. P., Das allgemeine Gesetz für die russischen Eisenbahnen und alle bis zum 1. August 1903 veröffentlichten und dasselbe entwickelnden und ergänzenden Gesetze und Vorschriften. 1904 und Anhang von 1906; – Kljatschko, W., Das Eisenbahnrecht. Alphabetisches Verzeichnis eisenbahnrechtlicher Fragen. 1905; – Rabinowitsch, J. M., Theorie und Praxis über Beförderung der Fracht, des Gepäcks und der Passagiere 1898[2]. Teil 2: 1906[2]. *Dr. Blume.*

Frachtrecht, internationales.

Inhalt: I. Geschichtliches, Geltungsgebiet, Wesen und Anwendbarkeit des IÜ. – II. Der internationale Frachtvertrag. Sein Abschluß und Inhalt. – III. Ansprüche aus dem internationalen Frachtvertrag. – IV. Rückgriff. – V. Prozeß- und Organisationsbestimmungen. – VI. Bedeutung des IÜ.

I. Geschichtliches Geltungsgebiet, Wesen und Anwendbarkeit des IÜ.

Die rechtliche Ordnung des Eisenbahngüterverkehrs mit dem Ausland, soweit er sich mit durchgehendem Frachtbrief auf Grund eines einheitlichen Frachtvertrages abwickelt, beruht für den weitaus größten Teil des europäischen Festlandes auf dem Internationalen Übereinkommen über den Eisenbahnfrachtverkehr *(convention internationale sur le transport de marchandises par chemins de fer)*, dem sog. Berner Übereinkommen (IÜ.). Im Verkehr mit Ländern, die ihm nicht beigetreten sind, ist, soweit nicht reglementarische Bestimmungen in gemeinsamen Tarifen getroffen sind, nach den – sehr streitigen – Grundsätzen des sog. internationalen Privatrechts zu entscheiden, welches Landesrecht maßgebend ist.

Das IÜ. ist auf Anregung der Schweiz nach längeren Verhandlungen auf Grund der Berner Beratungen von 1878, 1881 und 1886 am 14. Oktober 1890 von Belgien, Deutschland, Frankreich, Italien, Luxemburg, den Niederlanden, Österreich, Ungarn, Rußland und der Schweiz abgeschlossen und am 1. Januar 1893 in Kraft getreten. Nachträglich beigetreten sind Dänemark (1897), Rumänien (1904), Schweden (1907), Serbien (1910) und Bulgarien (1911). Das IÜ. ist ergänzt durch die Zusatzvereinbarung vom 16. Juli 1895 und die auf Grund der Pariser und Berner Revisionskonferenzen abgeschlossenen Zusatzübereinkommen vom 16. Juni 1898 und 19. September 1906.

Das IÜ. ist ein internationaler Staatsvertrag. Seine Bestimmungen sind in allen Vertragsstaaten veröffentlicht und haben dort gesetzliche Geltung. Es schließt sich im wesentlichen an das auf dem Allgemeinen Deutschen Handelsgesetzbuch beruhende Recht des damaligen Vereinsbetriebsreglements an, enthält jedoch auch namentlich bei der Schadenshaftung wichtige Vorschriften, die dem französischen Recht entnommen sind, und selbstän-

dige Rechtsbildungen. Es regelt nur den internationalen Verkehr; das innere Recht ist der Gesetzgebung jedes Staates vorbehalten. Die meisten Staaten haben jedoch ihr inneres Recht dem IÜ. angepaßt. In Deutschland, Österreich und Ungarn besteht eine fast vollständige Übereinstimmung beider Rechte. Das IÜ. stimmte hier mit dem bestehenden inneren Recht schon größtenteils überein, soweit es nicht der Fall war, schien es notwendig, das Recht des IÜ. als das fortgeschrittnere anzunehmen, um den inländischen Verkehr nicht ungünstiger zu stellen, als den mit dem Ausland. Die Eisenbahn-Verkehrsordnung (EVO.) vom 23. Dezember 1908 und das Eisenbahn-Betriebsreglement (EBR.) vom 1. Januar 1910 haben zwar die wörtliche Übereinstimmung mit dem IÜ. aufgeben müssen, die materielle aber aufrechterhalten. Auf die wichtigeren Abweichungen vom IÜ. ist im folgenden hingewiesen.

Das IÜ. ist in französischer und deutscher Sprache abgefaßt. Der deutsche Text hat den gleichen Wert wie der französische, sofern es sich um Eisenbahnverkehr mit Staaten handelt, wo das Deutsche ausschließlich oder neben anderen Sprachen als Geschäftssprache gilt. (Protokoll zur Zusatzvereinbarung vom 16. Juli 1895.)

Bestandteile des IÜ. und somit von gleicher rechtlicher Kraft (Art. 1, Abs. 2) sind die Ausführungsbestimmungen (AB.), das Reglement über Errichtung eines Zentralamts und das Schlußprotokoll. Die Ausführungsbestimmungen, die minderwichtige oder eher einem Wechsel unterworfene Bestimmungen enthalten, sind vom Hauptvertrage getrennt worden, um sie nötigenfalls ohne Zuziehung der Gesetzgebung, soweit das nach dem inneren Staatsrecht der einzelnen Vertragsstaaten zulässig ist, ändern zu können.

Das IÜ. gilt für alle Sendungen von Gütern (auch Tieren), die auf den ihm unterstellten Eisenbahnen aus einem Vertragsstaat in den anderen mit durchgehendem Frachtbrief befördert werden (Art. 1). Daß zugleich direkte (durchgehende) Tarife bestehen, ist nicht erforderlich. Wird dagegen eine Sendung an der Grenze mit neuem Frachtbrief weiter aufgegeben, so gelten die inneren Rechte. Nicht alle Eisenbahnen der Vertragsstaaten sind dem IÜ. unterstellt; Bahnen, die sich wegen ihrer rein örtlichen Bedeutung oder ihrer Anlagen und Betriebseinrichtungen oder ihrer Vermögenslage für den großen internationalen Verkehr nicht eignen, sollen davon ausgeschlossen sein. Maßgebend ist die Aufnahme in die einen Bestandteil des Übereinkommens bildende, vom Berner Zentralamt (s. Art. 57) fortgeführte Liste.

Über Aufnahme und Streichung entscheidet jeder Vertragsstaat nach freiem Ermessen; doch darf er eine Bahn erst streichen, wenn er festgestellt hat, daß sie aus finanziellen Gründen oder infolge tatsächlicher Behinderung nicht mehr in der Lage ist, den Verpflichtungen des IÜ. zu entsprechen (Art. 58). Somit besteht immerhin eine moralische Verpflichtung der Vertragsstaaten, nicht willkürlich Bahnen zu streichen, an denen andere Staaten ein Interesse haben. Andererseits sollen auch die Vertragsstaaten Bahnen, die ihren Verpflichtungen nicht nachkommen, streichen, widrigenfalls sie die Garantie für sie übernehmen müssen (Regl. f. d. Zentralamt Art. III). Übrigens sind bisher nur wenige Bahnen – meist solche von rein örtlicher Bedeutung – ausgeschlossen worden. Auch Nebenbahnen (Sekundär-Lokalbahnen) und schmalspurige Bahnen können aufgenommen werden, ebenso Fährstrecken, dagegen nicht reine Schiffsstrecken, weil das Seerecht besonderen Regeln folgt.

Von dem Grundsatz, daß jeder durchgehende Verkehr mit anderen Vertragsstaaten unter das IÜ. fällt, sind zur Erleichterung des Grenzverkehrs Ausnahmen vorgesehen. Es fällt nämlich der Verkehr eines Landes mit der im Auslande gelegenen Grenzzollstation und vor dieser gelegenen ausländischen Stationen nicht unter das IÜ., wenn nicht der Absender seine Anwendung verlangt (Schlußprotokoll Ziff. 1). Hier handelt es sich meist um ganz kurze von inländischen Verwaltungen betriebene Strecken jenseits der Grenze, auf die im Einvernehmen der Nachbarstaaten von jeher die inländischen Bestimmungen angewendet worden sind, weil man diesen Verkehr dem inländischen hinzurechnete. Aus ähnlichen Gründen gelten Sendungen, die durch ausländisches Gebiet nur durchgehen, aber im Inlande beginnen und endigen, nicht als internationale, wenn die ausländische Durchgangsstrecke von einer inländischen Verwaltung betrieben wird. Wird sie von einer ausländischen betrieben, so können die beteiligten Regierungen, um beim Wettbewerb mehrerer Linien die Gleichhaltung aller Beförderungsbedingungen zur Erleichterung der Verkehrsteilung zu ermöglichen, durch Sonderabkommen die Geltung des IÜ. ausschließen. Für Sendungen, an denen außer mehreren Vertragsstaaten auch Nichtvertragsstaaten beteiligt sind, gilt das IÜ. auch nicht auf den Strecken der Vertragsstaaten. Hier müssen besondere Reglements vereinbart werden wie im Verkehr mit England und den orientalischen Bahnen. Diese Reglements sind naturgemäß vom IÜ. mehr oder weniger beeinflußt. Im deutsch-nordischen Verkehr gilt das IÜ. abgesehen von den Vorschriften, die (wie Gerichtsstand und Vollstreckung) der Privatvereinbarung entzogen

sind, auch im Verkehr mit Norwegen als vereinbartes Reglement.

Das IÜ. ist naturgemäß unanwendbar (Art. 2) bei Gütern, die wegen ihres Umfangs, Gewichts oder ihrer sonstigen Beschaffenheit nach der Anlage und dem Betriebe auch nur einer beteiligten Bahn nicht befördert werden können (s. das vom Berner Zentralamt aufgestellte internat. Stationsverzeichnis). Dem tatsächlichen Hindernis stehen Beförderungsverbote gleich, die für ein beteiligtes Gebiet wegen des Postzwanges oder aus Gründen der öffentlichen Ordnung namentlich aus sicherheitspolizeilichen, sanitätspolizeilichen oder zollpolitischen Gründen erlassen sind. Sie müssen auch im internat. Verkehr beachtet werden. Eine Sammlung dieser Vorschriften ist vom Zentralamt herausgegeben. Während hier wegen der verschiedenen staatlichen Interessen den Einzelstaaten auch für die Zukunft volle Freiheit vorbehalten werden mußte, war bei den nur durch den Eisenbahnverkehr und -betrieb bedingten Beförderungsbeschränkungen eine einheitliche Regelung möglich. Sie ist im einzelnen den AB. überlassen, die nach Art. 3 die Güter bezeichnen sollen, die wegen ihres großen Wertes, ihrer besonderen Beschaffenheit oder ihrer Gefahren für den Eisenbahnbetrieb von der internat. Beförderung ausgeschlossen oder dazu nur bedingungsweise zugelassen sind.

Nach § 1 AB. sind von der Beförderung ausgeschlossen: alle der Selbstentzündung oder Explosion unterworfenen, ekelerregenden oder übelriechenden Erzeugnisse, jedoch nur insoweit, als sie nicht bedingungsweise zugelassen sind. Bedingungsweise zugelassen sind 1. die in der Anl. 1 aufgeführten selbstentzündlichen, explosionsfähigen, brennbaren, giftigen, ätzenden, ekelerregenden und übelriechenden Stoffe. Hier sind also auch die grundsätzlich ausgeschlossenen Güter in gewissem Umfange zugelassen. Meist handelt es sich bei den Gütern der Anl. 1 um Erzeugnisse der chemischen Industrie, für deren Beförderung ein erhebliches wirtschaftliches Bedürfnis besteht. Den Gefahren, die damit verbunden sind, soll durch geeignete Vorsichtsmaßregeln vorgebeugt werden. Als solche sind u. a. vorgesehen: Beschränkung auf bestimmte Versandmengen, Anwendung widerstandsfähiger Behälter, besonders sichere oder mehrfache Verpackung, Bedeckung, Bescheinigungen, Aufschriften, Wahl besonderer Wagen und Züge, Verbot der Zusammenpackung- oder Ladung mit anderen Gütern, vorsichtige Verladung und Beförderung. Damit die Beachtung der Bedingungen überwacht werden kann, dürfen die Frachtbriefe andere Güter nicht mit umfassen. Die Anl. 1 stimmt im wesentlichen mit der Anl. B der früheren EVO. und des früheren BR. überein, nur sind die Sprengstoffe wegen der verschiedenen Gesetzgebung der einzelnen Vertragsstaaten von der internat. Regelung in der Hauptsache ausgeschlossen. Inzwischen ist die Anl. B ganz umgearbeitet, besser geordnet und als Anl. C der jetzigen Vorschriften neu aufgestellt worden. Es ist aber zu erwarten, daß die Anl. 1 des IÜ. mit ihr demnächst wieder in Übereinstimmung gebracht werden wird. Bedingungsweise sind 2. zugelassen: Gold- und Silberbarren, Platina, Geld, geldwerte Münzen und Papiere, Dokumente, Edelsteine, Perlen, Kostbarkeiten und Kunstgegenstände. Die Feststellung der Bedingungen ist der Vereinbarung der beteiligten Staaten oder den Tarifen überlassen, die von den zuständigen Eisenbahnen aufgestellt und von den Aufsichtsbehörden genehmigt sind. Sie enthalten meist Vorschriften zum Schutze des Gutes gegen Entwendung und beschränken die Haftung der Eisenbahnen auf angemessene Beträge. Bedingungsweise sind endlich 3. noch Leichen zugelassen. Sie müssen im sanitären Interesse als Eilgut (mit internat. Frachtbrief) befördert und müssen begleitet werden. Die Gebühren sind bei der Aufgabe zu entrichten. Die polizeilichen Vorschriften jedes einzelnen beteiligten Staates (z. B. über Beschaffenheit des Sarges, Leichenpaß) oder gemeinsamen Vorschriften mehrerer Staaten müssen beachtet werden. Da Anl. 1 wegen der raschen Fortschritte der Wissenschaft und Technik häufig ergänzt und geändert werden muß, ist die Fortbildung der Vorschriften erleichtert worden. Alle oder einzelne Vertragsstaaten dürfen nämlich für ihren wechselseitigen Verkehr schriftlich oder durch fachmännische Konferenzen die bedingungsweise Zulassung bisher ausgeschlossener Güter oder leichtere Bedingungen für die in Anl. 1 zugelassenen vereinbaren. Von dieser Befugnis ist mehrfach Gebrauch gemacht worden; z. B. bestehen derartige Sonderabkommen zwischen Deutschland und Österreich-Ungarn und der Schweiz. Auch die beteiligten Eisenbahnen können in den Tarifen solche erleichternden Bestimmungen treffen, sofern sie nach den inneren Reglementen zulässig sind und alle Aufsichtsbehörden sie genehmigen.

Das Recht des IÜ. ist zwingend und der Bestimmung der Eisenbahnen entzogen. Reglementarische Vorschriften der Eisenbahnen oder Eisenbahnverbände dürfen es nur ergänzen; soweit sie ihm widersprechen, sind sie nichtig (Art. 4). Auch Änderungen zum Vorteil der Verkehrtreibenden sind nicht, wie behauptet worden ist, zulässig. Das IÜ. erwähnt abweichend vom damaligen Vereins.-Betr.-Reglm. eine solche Befugnis, die die Einheitlichkeit des internat. Rechts durchbrechen würde, nicht. In den internat. Tarifen hat das IÜ. den reglementarischen Teil ersetzt. Das internat. Eisenbahntransportkomitee (s. d.) hat einheitliche reglementarische Zusatzbestimmungen (E. Z.) zum IÜ. vereinbart, die von allen dem IÜ. unterstehenden Bahnen, außer den russischen, angenommen und in die betr. internat. Tarife aufgenommen sind. Daneben bestehen besondere Zusatzbestimmungen der einzelnen Tarifverbände.

II. Der internat. Frachtvertrag, sein Abschluß und Inhalt (Art. 5 – 14).

Die dem Beförderungsmonopol entsprechende, den Eisenbahnen im inneren Verkehr bereits auferlegte Beförderungspflicht (Art. 5.) ist auf den internat. Verkehr ausgedehnt. Sie setzt

voraus, daß der Absender den Anordnungen des I. Ü. und den zulässigerweise festgesetzten Tarifbestimmungen sich unterwirft, ist auf Sendungen, die mit den regelmäßigen Transportmitteln befördert werden können, beschränkt und wird durch höhere Gewalt aufgehoben. Für Gegenstände, deren Verladung oder Beförderung besondere Schwierigkeiten verursacht, sehen die E. Z. des internat. Transp. Kom. besondere Bedingungen vor. Die Beförderungspflicht besteht nur für Güter, deren Beförderung sofort erfolgen kann. Ob Güter vorläufig in Verwahrung genommen werden müssen, richtet sich nach den für die Versandstation geltenden Bestimmungen (s. § 64 EVO., EBR.).

Die Eisenbahnen müssen, soweit nicht durch zwingende Gründe des Betriebs oder öffentliche Interessen Ausnahmen geboten sind, die Güter in der Reihenfolge der Annahme befördern, dürfen also einzelne Versender etwa die inländischen nicht bevorzugen. Zuwiderhandlungen gegen Art. 5 machen schadensersatzpflichtig.

Im Interesse der Einheitlichkeit und zur leichten Unterscheidung internat. Sendungen von denen des inneren Verkehrs ist ein besonderer internat. Frachtbrief vorgeschrieben, der jede Sendung begleiten muß (Art. 6 und § 2 AB.).

Er soll angeben: Versandstation und Versandbahn, Bestimmungsstation, nötigenfalls (AB. § 2, Abs. 5) auch die Bestimmungsbahn, Namen und Wohnort des Empfängers und die etwaige Vorschrift „bahnlagernd", Inhalt und Gewicht (in *kg*) der Sendung (bei Stückgut: Zahl, Verpackung, Zeichen und Nummer, bei Wagenladungen: Nummer und Eigentumsmerkmale des Wagens), ferner gegebenenfalls: das Verlangen, bestimmte Tarife, insbesondere Spezialtarife, nach Maßgabe der Art. 14 und 35 anzuwenden, das Interesse an der Lieferung, die für die zoll- (steuer-) amtliche Behandlung oder polizeiliche Prüfung nötigen Begleitpapiere, den Frankaturvermerk, die Nachnahmen, den einzuhaltenden Transportweg unter Bezeichnung der Station, wo die Zollabfertigung oder eine etwaige polizeiliche Prüfung stattfinden soll (nach § 67 EVO. darf der Absender bei Frachtgütern keine Wegevorschrift erteilen, hat aber Anspruch auf die günstigste Frachtberechnung).

Das Recht der Routenvorschrift ist kein unbedingtes; die Eisenbahn kann vielmehr im Interesse besserer Verkehrsleitung einen anderen Weg benutzen, wenn die Zoll- oder Polizeistation dieselbe bleibt und Fracht und Lieferfrist nicht ungünstiger werden. Denn dann wird der Absender an der Einhaltung eines bestimmten Weges regelmäßig kein Interesse haben. Er muß jedoch benachrichtigt werden, weil sonst sein Verfügungsrecht (Art. 15) erschwert werden könnte. Ist ein Transportweg nicht bezeichnet, so hat die Eisenbahn den Weg zu wählen, der ihr für den Absender am zweckmäßigsten scheint, d. h. in der Regel den billigsten, bei Eilgut und Tieren aber unter Umständen den, der die schnellste Beförderung ermöglicht. Dieselbe Verpflichtung hat die Eisenbahn auch bei der Wahl zwischen verschiedenen Tarifen (§ 67 EBR. gewährt in Ermangelung einer Zoll- oder Wegevorschrift bei Frachtgütern die billigste Frachtberechnung). Für die Folgen der Wahl haftet die Eisenbahn nur, wenn ihr hierbei ein grobes Verschulden zur Last fällt.

Diese Vorschrift ist in Österreich-Ungarn und Deutschland vielfach angefochten worden. Doch haben Anträge, die Eisenbahnen zur Gewährung der billigsten Fracht zu verpflichten oder ihnen die Haftung für die Sorgfalt eines ordentlichen Frachtführers oder für jedes Verschulden aufzuerlegen auf der Pariser und Berner Revisionskonferenz keine Annahme gefunden. Die Mehrheit war der Ansicht, es sei Sache des Absenders, sich vorher über den günstigsten Weg zu unterrichten; die Abfertigungsbeamten könnten ihn bei dem Umfang der verwickelten internat. Tarife und der gebotenen Eile nicht immer herausfinden. Tatsächlich werden die beklagten Härten dadurch wesentlich gemildert, daß in den Ländern französischen Rechts die Grenzen des groben Verschuldens von der Rechtsprechung ziemlich weit gezogen werden und daß die im internat. Tarifverband (s. d.) vereinigten Bahnen (außer den belgischen) auf Grund besonderer Vereinbarung beim Fehlen von Abfertigungs-, Zoll- oder Routenvorschriften in ihrem gegenseitigen Verkehr die günstigste Frachtberechnung bei Frachtgut freiwillig gewähren.

Für den Frachtbrief ist ein Formular in Anl. 2, und zwar für Eil- und Frachtgut ein besonderes vorgeschrieben. Die Wahl des Musters (gewöhnlicher oder Eilfrachtbrief) ist maßgebend für die Art der Beförderung (E. Z. 9).

Der Frachtbrief muß datiert und vom Absender unterschrieben sein. Druck oder Stempel genügen für die Unterschrift, wenn die Vorschriften des Versandortes dies (wie § 56 EVO, EBR) zulassen. Zur Erleichterung des internat. Verkehrs sind die zugelassenen Sprachen auf die Hauptsprachen des Vertragsgebietes nämlich (nach Wahl der Staaten) die deutsche und französische beschränkt. Zugelassen ist jedoch auch die amtliche Geschäftssprache des Landes der Versandstation; es muß aber vom Absender eine deutsche oder französische Übersetzung beigefügt werden.

Gewisse nachrichtliche für die Eisenbahnen unverbindliche kurze Vermerke (von Sendung des N. N. u. s. w. vgl. § 2 AB.) sind zulässig, sonst aber dürfen andere Erklärungen als die zugelassenen in den Frachtbrief nicht aufgenommen werden, weil sie die Abfertigung erschweren würden. Auch dürfen andere Urkunden z. B. Beförderungsscheine statt des Frachtbriefes nicht verwendet und andere Schriftstücke nicht beigefügt werden. Ausnahmen sind für die französischen (note d'expedition und Stammheft souche) und italienischen Verhältnisse in Abs. 4 und 5 zugelassen. Für mehrere Gegenstände genügt ein Frachtbrief, wenn ihre Beschaffenheit die Zusammenladung gestattet und Zoll- oder Polizeivorschriften nicht entgegenstehen. Besondere Frachtbriefe müssen ausgestellt werden bei Gütern, deren Ein- und Ausladung dem Absender und Empfänger obliegt und

auf Verlangen der Versandstation für jede von mehreren Wagenladungen zur Vermeidung von Weiterungen bei Trennung der Wagen. Jedem internat. Frachtbrief muß ein Duplikat beigefügt werden (s. Art. 8).

Unvollständige und unrichtige Frachtbriefangaben (Art. 7 § 3 AB.) können Nachteile für die Eisenbahn, z. B. Verschleppungen, Beschädigungen, zu niedrige Frachtberechnung herbeiführen; es sind deshalb auch im internat. Recht Vorschriften getroffen, die dem entgegenwirken sollen. Zunächst haftet der Absender für die Folgen derartiger Erklärungen ohne Rücksicht auf Verschulden, hat also daraus entstehenden Schaden zu tragen und anderen zu erstatten. Ferner kann die Eisenbahn jederzeit den Inhalt der Sendungen prüfen, muß aber dabei die Vorschriften des Feststellungsorts beachten und soll den Berechtigten dazu einladen, wenn nicht die Prüfung auf Grund polizeilicher Maßregeln im Interesse der öffentlichen Sicherheit und Ordnung stattfindet. Ob sie berechtigt oder verpflichtet ist, auch das Gewicht oder die Stückzahl (z. B. bei Vieh) zu ermitteln oder zu prüfen, richtet sich nach den Vorschriften jedes Staates (s. § 58 EVO., BR.). Eine einheitliche Bestimmung konnte, da nicht in allen Ländern eine Wiegepflicht anerkannt wird, nicht getroffen werden. Endlich kann ein Frachtzuschlag erhoben werden. Er ist, wenn selbstentzündliche, explosionsfähige, übelriechende und die in Anl. 1 aufgeführten Gegenstände unter unrichtiger Deklaration oder Außerachtlassung der gegebenen Sicherheitsvorschriften aufgegeben werden, wegen der großen Gefahren, die daraus entstehen können, auf 15 Fr. für jedes Bruttokilogramm des ganzen Versandstückes also einschließlich etwa beigepackter anderer Gegenstände festgesetzt (in § 60 EVO., BR. sind diese Zuschläge nach dem Grade der Gefährdung abgestuft). Im übrigen beträgt der Frachtzuschlag bei unrichtiger Inhaltsangabe, wenn sie eine Frachtverkürzung nicht herbeiführen konnte, 1 Fr., sonst das Doppelte des Unterschiedes der Fracht bis zur Bestimmungsstation für den angegebenen und der für den ermittelten Inhalt mindestens aber 1 Fr. Bei zu niedriger Gewichtsangabe beträgt er ebenfalls das Doppelte des dadurch entstandenen Frachtunterschiedes. Wenn der Absender einen Wagen überlastet, so wird wegen der entstehenden Betriebsgefahr die sechsfache Fracht bis zur Bestimmungsstation für das die äußerste Belastungsgrenze (d. i. bei zwei Aufschriften die „Tragfähigkeit", bei einer die um 5% erhöhte angeschriebene Gewichtsgrenze) überschreitende Gewicht als Frachtzuschlag erhoben, daneben gegebenenfalls auch noch der Frachtzuschlag für zu niedrige Gewichtsangabe (§ 60 EVO., BR. ist z. Teil für die Verkehrtreibenden günstiger). Ein Frachtzuschlag wird nicht erhoben bei unrichtiger Gewichtsangabe, wenn die Eisenbahn zur Verwiegung verpflichtet war oder der Absender sie im Frachtbrief verlangte oder, wenn es sich um eine Gewichtszunahme durch Witterungseinflüsse handelt, bei Überlastung, wenn Verwiegung verlangt war oder, wenn sie bei vorschriftsgemäßer Verladung durch Witterungseinflüsse veranlaßt war. Der Frachtzuschlag ist zu erheben neben der Nachzahlung des Frachtunterschiedes und dem Ersatz des etwa entstandenen Schadens und unabhängig von etwaigen gesetzlichen oder polizeilichen Strafen.

Ob der Frachtzuschlag als Konventionalstrafe anzusehen ist oder als obligatio ex lege ist streitig. Für das internat. Recht ist letztere Ansicht vorzuziehen, weil das I. Ü., das Gesetz, die Verpflichtung ohne Rücksicht auf Verschulden oder Nachweis eines Schadens lediglich von der Tatsache der unrichtigen Deklaration abhängig macht. Verwirkt ist der Frachtzuschlag nach der herrschenden Meinung, wenn der Frachtvertrag abgeschlossen ist. Zur Zahlung verpflichtet ist der Absender und nach Eintritt in den Frachtvertrag auch der Empfänger, nach Maßgabe des Frachtbriefes. Den Frachtzuschlag erhalten die beteiligten Eisenbahnen. Doch ist eine Vereinbarung wie die des Übereink. z. VBR., daß die entdeckende Verwaltung ihn ganz erhält, nicht ausgeschlossen. Der Anspruch auf Zahlung oder Rückzahlung von Frachtzuschlägen verjährt, sofern er nicht durch Anerkenntnis, Vergleich oder Urteil festgestellt ist, in einem Jahr beginnend mit Zahlung der Fracht oder bei Rückzahlung mit Zahlung des Zuschlags. Wegen Hemmung oder Unterbrechung der Verjährung gelten die Bestimmungen des Art. 45.

Der Frachtvertrag ist abgeschlossen (Art. 8), wenn Gut und Frachtbrief von der Versandstation zur Beförderung also nicht nur zur Einlagerung angenommen sind. Als Zeichen der Annahme gilt die Abstemplung mit dem Datumstempel, die sofort nach vollständiger Auslieferung des Gutes und auf Verlangen des Absenders in seiner Gegenwart erfolgen soll. Der gestempelte Frachtbrief – der ungestempelte nur dann, wenn die Annahme anderweit erwiesen werden kann – dient als Beweis über den Frachtvertrag, insbesondere über den Zeitpunkt des Vertragsabschlusses. Er beweist jedoch bei den vom Absender zulässigerweise aufgeladenen Gütern nicht Gewicht und Stückzahl gegen die Eisenbahn, wenn diese nicht die Nachwiegung (Nachzählung) darauf beurkundet hat.

Bei jeder internat. Sendung muß der Absender ein Frachtbriefduplikat, d. i. eine zweite Ausfertigung des Frachtbriefs mit dieser Aufschrift (Anl. 2) vorlegen, das er nach Prüfung mit dem Datumstempel versehen zurückerhält. Das Duplikat

dient als Empfangsbescheinigung, vor allem aber zum Nachweis des Verfügungsrechts des Absenders, das nach Art. 15, 18, 26 an seinen Besitz geknüpft ist. Damit soll dem Interesse des Empfängers Rechnung getragen werden. Wenn dieser, wie es z. B. im Getreide- und Eierhandel vorkommt, Vorschüsse auf das Gut leistet, so kann er sich das Duplikat aushändigen lassen und sich damit gegen spätere ihm nachteilige Verfügungen des Absenders schützen. Da ein solches Interesse bei den meisten Sendungen nicht in Frage kommt, so wird in Deutschland und Österreich-Ungarn ein Duplikat nur auf Verlangen des Absenders ausgestellt (§ 61 EVO., EBR.). Der nach dem I. Ü. bestehende Zwang zur Ausstellung des Duplikats hat dort vielfach Klagen hervorgerufen, weil er vermehrte, beim Massenverkehr lästige Schreibarbeit verursacht. Anträge dieser Staaten auf der Pariser Revisionskonferenz, den Zwang zu beseitigen, sind indes erfolglos geblieben, weil die Mehrheit der Vertragsstaaten befürchtete, daß bei wahlweiser Ausstellung des Duplikats die Eisenbahnen mit schwierigen Kontrollmaßnahmen belastet werden würden.

Das Duplikat hat nicht die Bedeutung des Frachtbriefes (vgl. Art. 15, Abs. 4.) und ebensowenig die eines Konnossements oder Ladescheins. Man wollte damit außer Zweifel stellen, daß das Duplikat lediglich das Verfügungsrecht des Absenders beschränken soll, dem Inhaber des Duplikats als solchem aber keinerlei Verfügungsrechte gibt, daß es insbesondere nicht wie Konnossement und Ladeschein das Recht auf das Gut überträgt und an Order gestellt werden kann. Denn dadurch könnte die Verpflichtung der Eisenbahn zur Legitimationsprüfung erschwert und die Zuführung des Gutes verzögert werden. Ein Bedürfnis, schon während des Transports das Recht am Gute zu übertragen oder es zu verpfänden, besteht auch abweichend beim Seetransport bei der kurzen Beförderungsdauer auf den Eisenbahnen nicht. Es ist deshalb ein Antrag Österreichs und Ungarns, der sich in ähnlicher Richtung bewegte, auf der Berner Revisionskonferenz abgelehnt worden.

Der Absender muß das Gut, soweit es zu dessen Schutz nötig ist, gehörig verpacken (Art. 9, AB. § 4), anderenfalls kann die Eisenbahn die Annahme ablehnen oder Anerkennung der fehlenden oder mangelhaften Verpackung im Frachtbrief und daneben Ausstellung einer entsprechenden Erklärung (nach Formular Anl. 3) verlangen. Bei häufigen gleichartigen Sendungen ist neben der Anerkennung im Frachtbrief ein Hinweis auf eine allgemeine Erklärung (Anl. 3a) zulässig (nach § 62 EVO., BR. genügt Erklärung im Frachtbrief oder Hinweis auf den Generalrevers). Schäden, die aus so anerkannten oder äußerlich nicht erkennbaren Mängeln der Verpackung entstehen, trägt der Absender und ist der Bahn ersatzpflichtig. Fehlt der Revers, so ist, wie die entsprechende Haftbefreiungsvorschrift des Art. 31, Abs. 2 ergibt, schon die Erklärung im Frachtbrief ausreichend. Für äußerlich erkennbare, nicht bescheinigte Mängel haftet der Absender nur bei Arglist.

Die Auflieferung und Verladung der Güter (Art. 5, Abs. 5) richtet sich, da hier die örtlichen Verhältnisse in Betracht gezogen werden müssen, nach den für die Versandbahn geltenden Bestimmungen (vgl. §§ 59, 63, 66, EVO., BR.).

Der Absender muß dem Frachtbrief die zur Erfüllung der Zoll-Steuer-, und Polizeivorschriften (Art. 10) erforderlichen Begleitpapiere beigeben. Die Eisenbahn braucht nicht zu prüfen, ob sie richtig und vollständig sind, und wenn das nicht der Fall ist, haftet der Absender für alle Folgen z. B. Zollstrafen, Standgelder, soweit nicht der Eisenbahn ein Verschulden zur Last fällt. Während der Beförderung hat allein die Eisenbahn das Recht und die Pflicht, die Zollvorschriften entweder selbst zu erfüllen oder diese Aufgabe unter eigener Verantwortlichkeit einem Kommissionär zu übertragen (sog. Klarierungsmonopol). Sie hat in beiden Fällen nur die Verpflichtungen eines Kommissionärs, der nach den meisten Landesrechten bei der Verzollung die Interessen der Partei wahren und ihr Rechnung legen muß, aber auch Gebühren beanspruchen kann. Der Verfügungsberechtigte (d. i. der Absender) oder ein im Frachtbrief benannter Bevollmächtigter darf bei der Verzollung anwesend sein, um sie zu überwachen, er darf aber nur Aufklärungen über die Tarifierung geben und Bemerkungen hinzufügen; das Gut in Besitz nehmen darf er nicht. Seine Benachrichtigung von der Ankunft ist jedoch nicht vorgeschrieben (anders § 65 EVO., BR.). Durch diese Bestimmungen ist das vom früheren VBR. dem Absender zugesprochene Recht, selbst oder durch eine Mittelsperson die Verzollung zu besorgen, beseitigt worden, was lebhafte Klagen des deutschen und österreichischen Handelstandes, namentlich der Grenzspedition hervorgerufen hat. Doch ist das Verzollungsmonopol der Bahn auch nach wiederholter Erörterung auf beiden Revisionskonferenzen aufrecht erhalten worden, weil den Eisenbahnen nicht zugemutet werden könne, die strenge Haftung für das Gut zu tragen, wenn sie es zeitweise aus ihrem Gewahrsam herauslassen müßten, und weil die Bahnbeamten die Verzollung schneller, sachgemäßer und billiger besorgten als die Grenzspediteure. Bei der Ankunft des Gutes am Bestimmungsorte kann, wenn nicht im Frachtbrief anderes bestimmt ist, der Empfänger die zoll- und steuer-

amtliche Behandlung besorgen. Tut er oder ein im Frachtbrief benannter dritter es nicht, so ist die Eisenbahn dazu verpflichtet.

Die Festsetzung und Genehmigung der Tarife ist den inneren Rechten vorbehalten; die Tarifhoheit der Vertragsstaaten soll nicht berührt werden (Schlußprotokoll Ziff. 3). Immerhin sind die in verschiedenen Staaten schon bewährten allgemeinen Grundsätze des Tarifwesens in das I. Ü. aufgenommen und weiter ausgestaltet worden, nämlich der Grundsatz der Öffentlichkeit, der die Verkehrtreibenden vor Überforderungen schützt und der Grundsatz der gleichmäßigen Anwendung der Tarife, der Bevorzugungen einzelner verhindert. Nach Art. 11 sind die Tarife für die Frachtberechnung maßgebend, sofern sie – nach den Bestimmungen der Vertragsstaaten – zu Recht bestehen und gehörig – in den durch die inneren Rechte vorgeschriebenen Formen und Fristen – veröffentlicht sind.

Auf der Pariser Revisionskonferenz wurde einstimmig der Wunsch ausgesprochen, daß in den Veröffentlichungen zum mindesten neben den Tarifsätzen die betroffenen Güter und Bahnstrecken bezeichnet werden möchten.

Jedes Privatübereinkommen, wodurch einzelnen Absendern eine Preisermäßigung gegenüber den Tarifen gewährt werden soll, ist verboten und nichtig (Verbot der Refaktien). Dagegen sind gehörig veröffentlichte Tarifermäßigungen erlaubt, die unter Erfüllung der gleichen Bedingungen jedermann in gleicher Weise zu gute kommen.

Hierdurch ist die Gültigkeit von Ausnahmetarifen, die auf bestimmte Gebiete, Güter oder Personenkreise beschränkt werden müssen, außer Zweifel gestellt. Deutschland wollte diese Vorschriften auch auf den inneren Verkehr der Vertragsstaaten ausgedehnt sehen, weil sonst das Verbot der Refaktien für den internationalen Verkehr durch deren Gewährung im gebrochenen Verkehr umgangen werden könnte. Dies wurde zwar als Eingriff in die Tarifhoheit abgelehnt, die Staaten haben jedoch im Schlußprotokoll Ziff. 2 erklärt, daß die Regelung ihres inneren Eisenbahnverkehrs sich zurzeit mit den Grundsätzen des Art. 11 im Einklang befinde und daß es wünschenswert sei, diesen Einklang zu erhalten, worin immerhin eine gewisse Bindung aller Staaten liegt.

Außer den im Tarif angegebenen Frachtsätzen und Vergütungen für besondere Leistungen (Nebengebühren) dürfen nur bare Auslagen erhoben werden, die gehörig festzustellen und unter Beifügung der Beweisstücke im Frachtbrief ersichtlich zu machen sind. Damit ist auch etwaigen Mehrforderungen für Nebenleistungen vorgebeugt. Von einer Vorschrift, daß die direkten Tarife anzuwenden und, wenn solche fehlen, die Verbands- oder Lokalsätze zusammenzurechnen seien, hat man abgesehen, um nicht etwaige günstigere Tarifkombinationen dadurch auszuschließen, und weil Tariffragen im einzelnen nicht geregelt werden sollten. Daß der Absender die anzuwendenden Tarife vorschreiben darf, dazu aber abgesehen von den in Art. 14 und 35 vorgesehenen Fällen nicht verpflichtet ist, wurde auf der Berner Revisionskonferenz allgemein anerkannt.

Die Fracht (Art. 12) kann – auch zu einem Teile – vorausbezahlt oder auf den Empfänger angewiesen werden. Sie muß auf Verlangen vorausbezahlt werden bei Gütern, die nach dem Ermessen der annehmenden Bahn leicht verderben oder geringeren Wert haben als die Fracht. Der Absender darf auch dann frankieren, wenn die Versandstation die Gesamtfracht nicht genau berechnen kann; er hat dann auf Verlangen den ungefähren Betrag zu hinterlegen. Die Versandstation muß auch in dem Frachtbriefduplikat die frankierten Gebühren einzeln angeben, damit der Absender die Berechnung prüfen kann. (AB. § 5).

Da die veröffentlichten Tarife unbedingt maßgebend sind, dürfen Irrtümer bei der Frachtberechnung, die bei der gebotenen Eile leicht möglich sind, keinem Teil zum Nachteil gereichen. Es muß deshalb, wenn der Tarif unrichtig angewendet wurde oder Rechnungsfehler bei der Festsetzung der Frachtgelder und Gebühren vorgekommen sind, das zu wenig Geforderte nachgezahlt, das zu viel Erhobene erstattet und dem Berechtigten tunlichst bald Nachricht gegeben werden. Um die rechtzeitige Prüfung solcher Ansprüche zu sichern, ist für sie eine kurze Verjährungsfrist von einem Jahre, die vom Tage der Zahlung beginnt, vorgeschrieben. Für die Verjährung gelten dieselben Vorschriften wie bei den Frachtzuschlägen.

Zur Rückforderung berechtigt ist, wer die Mehrzahlung geleistet hat (E. Z. 2), u. zw. genügt bei frankierten Sendungen die Beibringung des Frachtbriefduplikats, weil es für den Absender häufig schwierig ist, den Frachtbrief selbst zu erlangen. Zur Nachzahlung verpflichtet ist der Absender nach Maßgabe seines Freivermerks oder bei nicht eingelösten Sendungen, sonst der Empfänger.

Der Absender kann das Gut (auch frankaturpflichtiges) mit Nachnahme nach Eingang belasten (Art. 13). Ihre Höhe ist jetzt nur noch insofern beschränkt, als sie den Wert des Gutes nicht übersteigen darf; höhere Nachnahmen könnten zur Annahmeverweigerung führen. Für die Nachnahme darf, sobald sie aufgegeben ist, die tarifmäßige Provision berechnet werden. Die Eisenbahn muß die Nachnahme dem Absender nach Eingang ohne Verzug (E. Z. 3) auszahlen. Hat sie das Gut ohne Einziehung der Nachnahme abgeliefert, so muß sie dem Absender den entstandenen

Schaden, jedoch nur bis zum Betrage der Nachnahme ersetzen, und zwar sofort, d. h. ohne vorherige Verweisung an den Empfänger. Der Rückgriff gegen diesen bleibt ihr vorbehalten. Barvorschüsse sind nach den für die Versandbahn geltenden Bestimmungen zugelassen.

Einheitliche Maximallieferfristen sollen einer übermäßigen, den internationalen Verkehr hemmenden Beförderungsdauer vorbeugen.

Die Lieferfrist setzt sich zusammen aus Expeditions- und Transportfrist. Bei Eilgut beträgt die Expeditionsfrist 1 Tag und die Transportfrist für je auch nur angefangene 250 *km* ebenfalls 1 Tag, bei Frachtgut verdoppeln sich diese Fristen. Der Einheitlichkeit des Transports entsprechend ist für die Transportfristen die Gesamtentfernung zwischen Aufgabe- und Bestimmungsstation maßgebend und dürfen die Expeditionsfristen ohne Rücksicht auf die Zahl der beteiligten Verwaltungen nur einmal zur Berechnung kommen. Zuschlagsfristen können nur durch die Gesetze oder Reglemente der Vertragsstaaten (nicht schon durch Tarife) und nur für einige bestimmte Fälle zugelassen werden, in denen ausnahmsweise die regelmäßige Frist nicht ausreicht, nämlich für Messen und andere außergewöhnliche Verkehrsverhältnisse z. B. Güterstauungen, ferner wegen des erschwerten Betriebes für Fährstrecken, Verbindungsbahnen, Bahnen untergeordneter Bedeutung und für den Übergang auf Bahnen anderer Spurweite (s. d. vom Zentralamt herausgegebene Verzeichnis der Zuschlagsfristen). Doch sollen die Bahnen, die solche Zuschlagsfristen in Anspruch nehmen, Ursache, Dauer und den Tag der Weitergabe auf dem Frachtbrief vermerken.

Bahnen, denen wie den französischen in ihrem inneren Verkehr Spezialtarife mit ermäßigten Preisen und verlängerter Lieferfrist gestattet sind, können diese auch im internationalen Verkehr anwenden. Die Lieferfrist wird im Interesse der Einfachheit nach ganzen Tagen berechnet. Sie beginnt mit der auf die Annahme folgenden Mitternacht und wird gewahrt durch Zustellung oder Avisierung und, wenn solche nicht erfolgt, durch Bereitstellung des Gutes vor Ablauf der Frist. Der Lauf der Lieferfristen ruht für die Dauer der zoll- oder steueramtlichen oder polizeilichen Abfertigung und einer von der Eisenbahn nicht verschuldeten zeitweiligen Betriebsstörung; diese Zeit wird also nicht gerechnet. Im Interesse der Sonntagsruhe ist bestimmt, daß die Lieferfrist für Frachtgut, wenn ihr erster oder letzter Tag ein Sonntag (nicht auch ein anderer Feiertag) ist, 24 Stunden später beginnt oder endet, und daß die Transportfristen verhältnismäßig verlängert werden, wenn nach den inneren gesetzlichen oder reglementarischen Bestimmungen eines Staates die Beförderung an Sonn- oder Feiertagen unterbrochen wird. Im übrigen richten sich die Lieferfristen nach den Tarifen und sind in diesen zu veröffentlichen. Nach E. Z. 1 gelten die Höchstfristen des I. Ü. unter Zurechnung der veröffentlichten Zuschlagsfristen als Lieferfristen, sofern nicht die Tarife kürzere Fristen enthalten. Wesentlich günstiger für die Verkehrtreibenden sind die Bestimmungen des § 75 EVO., BR.

Beförderung und Ablieferung (Art. 15–25).

Nach Abschluß des Frachtvertrages kann sich für den Absender aus dem der Versendung zu grunde liegenden Geschäft das Bedürfnis nach einer Abänderung des Vertrages ergeben. Dem Absender ist deshalb im Art. 15 das Recht gegeben, zu verfügen, daß das Gut auf der Versandstation zurückgegeben, unterwegs angehalten oder an einen anderen Empfänger am Bestimmungsorte oder auf einer Zwischenstation oder einer über die Bestimmungsstation hinaus oder seitwärts gelegenen Station abgeliefert oder an die Versandstation zurückgesendet werde. Die Eisenbahn darf jedoch die Ausführung dieser Verfügungen dann ablehnen oder sie später oder in anderer Weise ausführen, wenn ihre Befolgung den regelmäßigen Transportverkehr stören würde, wie z. B. die Zurückhaltung von Wagen aus durchlaufenden Zügen. Vorausgesetzt ist ferner, daß ihr die Anweisung rechtzeitig zugeht. Das Verfügungsrecht des Absenders ist wegen der mit seiner Ausübung verknüpften wichtigen Rechtswirkungen an bestimmte Formvorschriften gebunden: die Verfügungen müssen bei Vermeidung der Nichtigkeit auf einem vorgeschriebenen, vom Absender unterzeichneten Formular (Anl. 4) in derselben Sprache wie der Frachtbrief (§ 7 AB.) schriftlich erteilt werden. Telegramm genügt nicht, doch gibt nach E.Z. 5 die Versandstation die Verfügung auf Verlangen telegraphisch weiter. Die Eisenbahn braucht auch die Verfügungen nur zu beachten und beachtet sie nach E.Z. 4 nur, wenn sie ihr durch die Versandstation zugehen. Denn diese kann am besten die Legitimation des Verfügenden prüfen und verhüten, daß Unberechtigte sich in den Besitz des Gutes setzen. Sie wird auch vielfach allein wissen, wo das Gut sich gerade befindet. Das Verfügungsrecht ist ferner im Interesse des Empfängers dadurch beschränkt, daß der Absender das Frachtbriefduplikat vorzeigen muß, auf dem die Verfügung zu wiederholen ist. Hat der Empfänger sich das Duplikat aushändigen lassen, und befolgt die Eisenbahn die Anweisungen des Absenders, ohne die Vorzeigung des Duplikates zu verlangen, so muß sie dem Empfänger den entstandenen Schaden ersetzen. Andere nachträgliche Verfügungen sind unzulässig, z. B. die Umwandlung einer Eilgutsendung in eine Frachtgutsendung. Doch können

die Eisenbahnen Anweisungen des Absenders wegen nachträglicher Auflage, Erhöhung, Minderung oder Zurückziehung von Nachnahmen, sowie wegen nachträglicher Frankierung zulassen und tun dies nach E. Z. 1, 2., auch. Die entstandenen Kosten sind der Eisenbahn zu erstatten, soweit sie nicht etwa die nachträglichen Verfügungen durch eigenes Verschulden veranlaßt hat. Im Hinblick auf das Recht des Empfängers, in den Frachtvertrag einzutreten, bedarf es einer Bestimmung, wielange demgegenüber das Verfügungsrecht des Absenders dauert. Nach dem I. Ü. besteht das Verfügungsrecht zwar auch nach Ankunft des Gutes am Bestimmungsorte noch fort, jedoch nur so lange, bis der Frachtbrief dem Empfänger übergeben oder dessen Klage auf Übergabe von Frachtbrief und Gut, falls diese verweigert wurde, der Eisenbahn zugestellt ist. Von diesem Zeitpunkt an erlischt das Recht des Absenders, auch wenn er das Duplikat besitzt, und die Eisenbahn darf nunmehr nur die Weisungen des Empfängers beachten, widrigenfalls sie ihm für das Gut haftbar wird. Gleiche Verfügungsrechte wie der Absender hat der Empfänger nicht.

Die Rechtsstellung des Empfängers ist in Art. 16 und 17 geregelt. Er ist nach Ankunft des Gutes am Bestimmungsorte – als solcher gilt die angegebene Bestimmungsstation – berechtigt, die durch den Frachtvertrag begründeten Rechte gegen Erfüllung der sich daraus ergebenden Verpflichtungen im eigenen Namen, auch wenn er in fremdem Interesse handelt, gegen die Eisenbahn geltend zu machen und insbesondere Aushändigung von Frachtbrief und Gut gegen Bezahlung der im Frachtbrief ersichtlich gemachten Beträge und Erteilung einer Empfangsbescheinigung zu beanspruchen, vorausgesetzt jedoch, daß nicht der Absender noch gültigerweise eine entgegenstehende Verfügung (Art. 15) erteilt hat. Durch Annahme von Frachtbrief und Gut wird er selbständig verpflichtet, der Eisenbahn die im Frachtbrief ersichtlich gemachten Beträge zu zahlen, wenn etwa das Gut ohne deren Einziehung ausgeliefert war.

Wird Beginn oder Fortsetzung der Beförderung durch Zufall (Naturereignisse, Betriebsstörungen, Durchfuhrverbote) verhindert (Art. 18), so ist der Absender um Verfügung anzugehen. Er kann, da Abwarten manchmal den Zweck der Versendung vereiteln wird, vom Vertrage zurücktreten, muß aber der Eisenbahn, wenn sie kein Verschulden trifft, die tarifmäßigen (E. Z. 2) Kosten der Vorbereitung, der Wiederausladung und der Beförderung, soweit sie schon ausgeführt ist, erstatten. Ist bei einer Unterbrechung unterwegs die Weiterbeförderung auf einem anderen Bahnweg möglich, so wird die alsbaldige Benutzung dieses Hilfswegs ohne zeitraubende Rückfragen vielfach dem Interesse des Absenders am besten entsprechen. Wenn das der Fall ist, was die Eisenbahn mit der Sorgfalt eines Geschäftsführers (negotiorum gestor) prüfen muß, so kann sie den Hilfsweg wählen, andernfalls muß sie den Absender um Verfügung angehen. Sie kann (anders § 74 EVO., BR.) die Fracht für die längere Hilfsstrecke beanspruchen. Da durch anderweite Anweisungen des Absenders, insbesondere durch Ausübung des Rücktrittsrechts das Interesse des Empfängers beeinträchtigt werden kann, so darf der Absender, wenn er nicht im Besitze des Duplikats ist, weder den Empfänger noch den Bestimmungsort ändern. Die Anweisungen müssen den Vorschriften des Art. 15 entsprechen.

Von einheitlichen Vorschriften über das Ablieferungsverfahren (Art. 19), insbesondere Avisierung, Zuführung, Abnahme ist wegen der Verschiedenheit der örtlichen Verhältnisse abgesehen worden. Es entscheiden hierüber die für die abliefernde Bahn geltenden Bestimmungen (s. § 76 – 80, 85 EVO., BR.) und das gilt auch für die etwaige Verpflichtung der Eisenbahn, das Gut einem nicht an der Bestimmungsstation wohnhaften Empfänger zuzuführen. Die Haftung der Eisenbahn auf Grund des I Ü. endet aber, auch wenn eine solche Verpflichtung besteht, auf der Empfangsstation (Art. 30, Abs. 2).

Die Empfangsbahn hat das Recht und im Interesse der beteiligten Bahnen die Pflicht, bei der Ablieferung alle durch den Frachtvertrag begründeten Forderungen (Fracht, Nebengebühren, Zollgelder, Auslagen, Nachnahmen u. s. w.) einzuziehen (Art. 20), und zwar sowohl für eigene Rechnung als auch für Rechnung der vorhergehenden Eisenbahnen und sonstiger Berechtigter (z. B. des Absenders bei Nachnahmen). Die Eisenbahn hat für alle diese Forderungen die Rechte eines Faustpfandgläubigers an dem Gute, solange sie selbst oder ein Dritter (Zollverwaltung, Rollfuhrmann) es für sie in Verwahrung hat (Art. 21). Entscheidend ist somit die Detention. Die dreitägige Fortdauer des Pfandrechtes auch nach der Ablieferung, das sog. Folgerecht (§ 440 des deutschen Handelsgesetzbuchs), hat man für unvereinbar mit der inneren Natur des Faustpfandes erachtet. Einheitlich geregelt ist aber nur Umfang, Dauer und Rechtsnatur des Pfandrechtes. Alle weiteren Fragen wurden wegen der Verschiedenheit der Einzelrechte ausgeschieden. Man hat sich auf die Fest-

setzung beschränkt, welches dieser Rechte maßgebend ist. Nach Art. 22 entscheidet das Recht des Landes, wo die Ablieferung erfolgt.

Die Verpflichtung zur Beförderung internationaler Sendungen (Art. 5) und die Verpflichtung der nachfolgenden Bahnen, in den Frachtvertrag einzutreten (Art. 27), begründen für die beteiligten Bahnen, die nach außen als Einheit erscheinen, untereinander eine Art gesetzlicher Gemeinschaft. Aus dieser folgt die Verpflichtung jeder Bahn, den übrigen ihren Anteil an den von ihr eingezogenen Forderungen aus dem Frachtvertrage herauszuzahlen (Art. 23) und vorbehaltlich ihres Anspruchs gegen den Empfänger ihre Ersatzpflicht, wenn sie entgegen ihrer Pflicht als Geschäftsführer der Gemeinschaft das Gut ohne Einziehung der darauf haftenden Beträge abliefert. Zur Vermeidung von Verzögerungen in der Beförderung dürfen die Bahnen die Weitergabe des Gutes nicht von der Barzahlung ihrer Forderungen abhängig machen, müssen diese vielmehr stunden. Um jedoch auch da, wo Tarifverbände und Verbandsabrechnungsstellen nicht bestehen, eine rasche Befriedigung und Abrechnung zu ermöglichen, ist ihnen das Recht eingeräumt, die nächstfolgende Bahn, die das Gut übernimmt, sofort – jedoch vorbehaltlich der endgültigen Abrechnung – im Kontokorrent mit ihren zu dieser Zeit aus dem Frachtbrief sich ergebenden Forderungen zu belasten. Zur Sicherung gegen etwaige Rechtsnachteile aus dieser unfreiwilligen Kreditgewährung ist den Bahnen die Rechtsprechung des eigenen Staates gewahrt. Ihre Forderungen aus internationalen Transporten an ausländische Bahnen können nur auf Grund einer Entscheidung der Gerichte ihres Heimatstaates mit Arrest belegt oder gepfändet werden. Der gleiche Schutz gegen ausländische Gläubiger wird dem rollenden Material nebst Zubehör gewährt. Es kann im Ausland nur auf Grund einer Entscheidung der Gerichte des Staats der Eigentümerin mit Arrest belegt oder gepfändet werden. In Deutschland ist nach dem Gesetz vom 3. Mai 1886 (RGB. S. 131) die Pfändung von deutschen Fahrbetriebsmitteln nicht zulässig.

Bei Ablieferungshindernissen (Art. 24), z. B. Annahmeverweigerung und Unauffindbarkeit des Adressaten, hat die Ablieferungsstation den Absender durch Vermittlung der Versandstation, die seine Person und Adresse am besten kennt, sofort von der Ursache, also nicht bloß von der Tatsache des Hindernisses in Kenntnis zu setzen und seine Anweisung einzuholen, damit er gegebenenfalls das Hindernis beseitigen oder sonst seine Interessen wahren kann; sie darf – schon wegen der entstehenden Kosten – ohne sein ausdrückliches Einverständnis das Gut nicht zurücksenden.

Hat der Absender z. B. bei leicht verderblichen Gütern ein Interesse an einer besonders schleunigen Benachrichtigung, so kann er im Frachtbrief einen entsprechenden Antrag stellen; er wird alsdann auf seine Kosten telegraphisch benachrichtigt. Verweigert der Empfänger die Annahme, so hat der Absender das volle Verfügungsrecht auch dann, wenn er das Frachtbriefduplikat nicht vorweisen kann. Er könnte sonst benachteiligt werden, wenn der Empfänger das ihm übergebene Duplikat aus Nachlässigkeit oder unlauteren Gründen nicht zurückgibt.

Im übrigen kann er Anweisungen, die sich als Verfügungen im Sinne des Art. 15 darstellen, nur unter Beachtung der dort gegebenen Vorschriften treffen. Alle weiteren Bestimmungen über das Verfahren bei Ablieferungshindernissen z. B. über Lagerung und Verkauf unanbringlicher Güter, sind wegen des engen Zusammenhanges mit der Ablieferung selbst den Einzelrechten überlassen, und zwar sind die für die abliefernde Bahn geltenden Bestimmungen maßgebend (§ 81 EVO., BR.)

Um den Verkehrtreibenden, denen die Vorgänge bei der Beförderung des Gutes nicht bekannt sind, die Wahrung ihrer Rechte zu erleichtern, ist den Eisenbahnen aufgegeben, in allen Verlust-, Minderungs- und Beschädigungsfällen (nicht auch Verspätungsfällen) sofort eine eingehende dienstliche Untersuchung (nicht nur eine Aufnahme des Tatbestandes) vorzunehmen, das Ergebnis schriftlich festzustellen und stets der Versandstation, an die der Absender sich meist mit Erkundigungen wenden wird und auf Verlangen auch den Beteiligten mitzuteilen (Art. 25). Wird insbesondere Verlust, Minderung oder Beschädigung des Gutes von der Eisenbahn entdeckt oder vermutet oder vom Verfügungsberechtigten behauptet, so hat die Eisenbahn den Zustand des Gutes, den Betrag des Schadens und soweit möglich Ursache und Zeitpunkt seiner Entstehung unverzüglich protokollarisch festzustellen. Die Festellung richtet sich nach dem Rechte des Landes, wo sie stattfindet (s. § 82 VO., BR.). Danach bestimmt es sich also, ob Zeugen oder Sachverständige oder der Verfügungsberechtigte zuzuziehen sind, und welche Beweiskraft sie hat. Daneben hat jeder Beteiligte das Recht, die gerichtliche Feststellung des Zustandes des Gutes zu beantragen.

III. Ansprüche gegen die Eisenbahn aus dem internationalen Frachtvertrage (Art. 24–46).

Zur gerichtlichen Geltungsmachung der aus dem internationalen Frachtvertrag entsprin-

genden Rechte (Aktivlegitimation Art. 26) ist befugt, wer das Verfügungsrecht über das Gut hat. Da das Verfügungsrecht des Absenders von dem Besitz des Frachtbriefduplikats abhängt, so würde bei Verlust dieser Urkunde vor Ankunft des Gutes eine Klage gegen die Eisenbahn weder vom Absender noch vom Empfänger erhoben werden können. Es ist deshalb bestimmt, daß der Absender, der das Duplikat nicht vorzeigen kann, seinen Anspruch gleichwohl geltend machen kann, wenn der Empfänger zustimmt. Der Zustimmung bedarf es nicht, wenn der Empfänger die Annahme verweigert.

Die Annahmebahn haftet für die Ausführung des Transportes auch auf den folgenden Bahnen bis zur Ablieferung und jede folgende Bahn tritt durch Übernahme des Gutes und des ursprünglichen Frachtbriefes in den Frachtvertrag ein und wird selbständig verpflichtet, den Transport nach Inhalt des Frachtbriefes auszuführen (gesetzliche Frachtführergemeinschaft). Die Haftung der Bahnen nach außen – der Rückgriff untereinander ist ihnen vorbehalten – ist insofern eine solidarische, als der Berechtigte eine Bahn auf das Ganze verklagen kann und auf Vorausverklagung etwa der schuldigen Bahn nicht verwiesen werden darf (Passivlegitimation Art. 27, 28). Er kann aber nicht nach Belieben die Ansprüche aus dem internationalen Frachtvertrage gegen jede beteiligte Bahn geltend machen, sondern nur gegen die erste Bahn oder diejenige, die zuletzt Gut und Frachtbrief übernommen hat (meist die Empfangsbahn), oder endlich diejenige, auf deren Betriebsstrecken der Schaden sich ereignet hat (meist die schuldige Bahn). Damit ist dem Berechtigten die Verfolgung seiner Ansprüche genügend erleichtert, andererseits aber – auch zur Vermeidung unnötiger Regresse – die Inanspruchnahme auf diejenigen Bahnen beschränkt, die in der Regel die Hauptbeteiligten sein werden. Er kann auch nicht, wie bei anderen solidarischen Verpflichtungen, mehrere oder alle Bahnen zusammen verklagen, sondern nur eine der genannten Bahnen wählen und nach Erhebung der Klage gegen eine von ihnen nicht mehr auf eine andere zurückgreifen; sein Wahlrecht ist damit erloschen. Auch mit einer Widerklage oder einredeweise kann er Ansprüche gegen eine andere beteiligte Bahn nicht geltend machen, sofern es sich nicht um Ansprüche aus demselben internationalen Frachtvertrage handelt. Damit die Bahnen vor Prozessen bei ausländischen Gerichten geschützt werden, darf die Klage nur vor einem zuständigen Gerichte des Staates, in dem sie ihren Wohnsitz haben, anhängig gemacht werden.

Auch in das I. Ü. ist der aus der strengen Haftung des Frachtführers (ex recepto) folgende Grundsatz übernommen, daß die Eisenbahn für ihre Leute (ihr dauernd angestelltes Personal) sowohl, als auch für andere (vorübergehend angenommene) Personen haftet, deren sie sich bei Ausführung des von ihr übernommenen Transportes bedient (Art. 29), und zwar für die der anderen beteiligten Eisenbahnen ebenso wie für die eigenen.

Im engen Anschluß an das deutsche und französische Recht, wonach die Eisenbahn für die Unversehrtheit des Gutes einstehen und selbst Zufall bis zur Grenze der höheren Gewalt vertreten muß, bestimmt auch das I. Ü. im Art. 30, daß die Eisenbahn für den Schaden haftet, der durch Verlust, Minderung oder Beschädigung des Gutes von der Annahme bis zur Ablieferung entstanden ist, sofern sie nicht beweist, daß der Schaden durch ein Verschulden, oder eine nicht von der Eisenbahn verschuldeten Anweisung des Verfügungsberechtigten, durch die natürliche Beschaffenheit des Gutes (namentlich inneren Verderb, Schwinden, gewöhnliche Leckage) oder durch höhere Gewalt herbeigeführt worden ist. Der sehr umstrittene Begriff der „höheren Gewalt“ ist auch in I. Ü. nicht näher bestimmt worden. Seine Anwendung sollte der Wissenschaft und Rechtsprechung überlassen werden, von der man annahm, daß sie im allgemeinen in den Vertragsstaaten übereinstimme.

Die strenge Haftung der Eisenbahn erstreckt sich jedoch nicht auf solche Sonderfälle, in denen wegen der Transportart oder Warengattung von vornherein eine erhöhte Gefahr für das Gut besteht. Sie haftet nicht (Art. 31) für Schäden aus Gefahren, die mit der Beförderung in offen gebauten Wagen oder mit dem Auf- und Abladen und mangelhafter Verladung verbunden sind oder durch Begleitung abgewendet werden sollen, wenn die Beförderung in offen gebauten Wagen oder die Ausführung des Ladegeschäfts durch die Partei oder die Begleitung im Tarif vorgeschrieben oder im Frachtbrief vereinbart ist. Dasselbe gilt von Schäden und Gefahren, die bei verpackungsbedürftigen, aber laut Frachtbrief gar nicht oder mangelhaft verpackten Gütern aus dem Fehlen oder den Mängeln der Verpackung entstehen und solchen, die aus der besonderen Empfindlichkeit des Gutes (namentlich gegen Bruch, Rost, inneren Verderb, außergewöhnliche Leckage), insbesondere bei der Beförderung lebender Tiere für diese entstehen. Auch gilt zu gunsten der Eisenbahn die Vermutung, daß ein Schaden, der nach den Umständen des Falles (also nicht nur in abstracto) aus einer solchen Gefahr entstehen konnte, aus

ihr wirklich entstanden ist. Dem Geschädigten steht der Gegenbeweis offen, daß der Schaden nicht aus dieser Gefahr entstehen konnte oder tatsächlich nicht daraus entstanden ist, insbesondere, weil er von der Eisenbahn verschuldet ist. Letzteres ist im § 86 EVO., BR. ausdrücklich hervorgehoben.

Bei Gütern, die während der Beförderung regelmäßig an Gewicht verlieren (sog. schwindenden Gütern), steht innerhalb der in den AB. § 8 festgesetzten Normalgrenze von 1% (bei flüssigen, feuchten und gewissen trockenen Gütern von 2%, sog. Kalo) der Eisenbahn die Vermutung zur Seite, daß ein eingetretener Gewichtsverlust durch diese natürliche Beschaffenheit des Gutes erstanden ist (Art. 32). Sie braucht dies also bei so kleinen Gewichtsabgängen nicht, wie ihr nach Art. 30 an sich obliegen würde, zu beweisen, vielmehr muß der Geschädigte beweisen, daß eine andere Ursache vorliegt oder der angenommene Prozentsatz den Umständen des Falles nicht entspricht. Der Normalsatz ist bei mehreren auf einen Frachtbrief beförderten Stücken, soweit das möglich ist, vom Einzelgewicht zu berechnen. Bei gänzlichem Verlust darf der Prozentsatz nicht abgezogen werden.

Der Klageberechtigte kann das Gut nach Verlauf von 30 Tagen seit Ablauf der Lieferfrist ohne weiteren Nachweis als verloren ansehen (Art. 33). Diese unwiderlegliche Vermutung soll ihn von dem schwierigen Nachweis des Verlustes befreien, andererseits soll der Eisenbahn eine angemessene Frist für die Herbeischaffung des Gutes gewährt werden.

Die Bestimmungen über die Höhe des Schadenersatzes bei gänzlichem oder teilweisem Verlust des Gutes halten eine mittlere Linie ein zwischen dem damaligen deutschen Recht, das der Erstattung nur den Sachwert zu grunde legte und Maximalentschädigungssätze zuließ und dem für das Publikum günstigeren französischen Recht, das auch das weitergehende Interesse des Geschädigten – in beschränkter Weise – berücksichtigte. Nach dem IÜ. (Art. 34) ist zu ersetzen der gemeine Handelswert, d. i. in der Regel der Marktpreis, und wenn ein solcher fehlt, der gemeine Wert, d. h. der, den das Gut für jedermann hat, am Versandort zur Zeit der Annahme unter Hinzurechnung der gezahlten Fracht-, Zoll- und sonstigen Unkosten, während nach dem älteren deutschen Recht der schwerer nachzuweisende Wert am Empfangsort abzüglich jener Kosten maßgebend war. Daneben ist jedoch durch Art. 35 auch das von einzelnen Staaten lebhaft befürwortete System der Maximalsätze allerdings unter sehr erschwerten Bedingungen zugelassen. Maximalsätze, die für die ganze Beförderungsstrecke gleich sein müssen, sind nur zulässig bei Spezialtarifen (Ausnahmetarifen), die gegenüber den gewöhnlichen Tarifen jeder Eisenbahn eine Preisermäßigung für den ganzen Transport gewähren. Solche Tarife bedürfen also der Zustimmung aller beteiligten Bahnen und müssen auch – soweit das nach den Einzelrechten vorgesehen ist, von allen beteiligten Aufsichtsbehörden genehmigt sein. In Deutschland bestehen solche Tarife nicht.

Nach Art. 38 u. § 9 AB. kann der Ersatz des weiteren, über den gemeinen Wert hinausgehenden, nachweisbaren Schadens beansprucht werden, wenn eine dem Mehrwert entsprechende Summe, die die Grenze der weiteren Entschädigung bildet, als Interesse an der Lieferung im Frachtbriefe (mit Buchstaben) deklariert und eine als Frachtzuschlag bezeichnete mit der Summe und Entfernung steigende Versicherungsgebühr entrichtet wird. Damit ist dem französischen Standpunkt ein Zugeständnis gemacht. Die Gebühr (0·25 Cts. für unteilbare Einheiten von je 10 Fr. und 10 *km*, mindestens 50 Cts.) ist ziemlich hoch bemessen, um der Eisenbahn einen Ausgleich für das ihr auferlegte höhere Risiko zu bieten. Diese vom IÜ. neu eingeführte Angabe des Interesses umfaßt nicht nur die Fälle des Verlustes und der Beschädigung, sondern auch die der Lieferfristüberschreitung, doch ist dort die Höhe der Entschädigung besonders geregelt (Normalsätze). Das IÜ. hat somit drei Systeme des Schadensersatzes: den regelrechten Ersatz des gemeinen Wertes, einen beschränkten, wenn die Bahnen billige Tarife gewähren und einen erhöhten, wenn besondere Gebühren entrichtet werden.

Wird verlorenes Gut binnen 4 Monaten nach Ablauf der Lieferfrist wieder aufgefunden, so kann der Berechtigte innerhalb 30 Tagen nach erhaltener Nachricht gegen Rückerstattung der gezahlten Entschädigung kostenfreie Auslieferung des Gutes am Versand- oder Bestimmungsorte verlangen, wenn er in der Quittung eine solche Benachrichtigung gefordert hatte, was ihm bescheinigt werden muß (Art. 36). Als Entschädigung für Versäumung der Lieferfrist darf er nichts abziehen (anders § 91 EVO., BR., die auch die viermonatige Ausschlußfrist nicht kennen). Treffen diese Voraussetzungen nicht zu, so kann die Eisenbahn nach den Gesetzen ihres Landes über das Gut verfügen.

Bei Beschädigung des Gutes (Art. 37) hat die Eisenbahn dessen ganzen Minderwert zu ersetzen, der bei Tarifen mit Maximalsätzen entsprechend zu ermäßigen ist, und sich bei

Interessedeklaration gemäß Art. 38 erhöht. Die Frage, nach welchen Grundsätzen der Minderwert zu berechnen ist, ist offen gelassen worden. Die Meinungen sind geteilt. Überwiegend wird angenommen, daß vom Versandwert des unbeschädigten Gutes zuzüglich der Beförderungskosten der Wert des beschädigten Gutes am Empfangsort abzuziehen ist, eine Lösung, die sich an die Grundsätze des Art. 34 anschließt. Eine andere Meinung will die Empfangswerte, eine dritte die Versandwerte vergleichen.

Bei Versäumung der Lieferfrist (Art. 39) haftet die Eisenbahn für den dadurch entstandenen Schaden (jeder Art, auch entgangenen Gewinn), sofern sie nicht beweist, daß die Verspätung von einem Ereignisse herrührt, das sie weder herbeigeführt hat, noch abzuwenden vermochte. Wie weit hiernach ihre Haftung geht, ist nicht unzweifelhaft. Einzelne Äußerungen bei den Berner Verhandlungen lassen die Auffassung zu, daß der ursprüngliche Vorschlag, die Haftung wie im damaligen deutschen Recht auf die eines sorgfältigen Frachtführers zu beschränken, habe aufrecht erhalten werden sollen. Dem entspricht aber nicht die schließliche Fassung des Gesetzes, die kaum eine andere Auslegung zuläßt, als daß (im Anschluß an das französische Recht) hier ebenfalls die Haftung bis zur höheren Gewalt ausgesprochen werden soll. Dies ist auch die herrschende Meinung.

Die Höhe der Entschädigung (Art. 40) ist eine beschränkte und verschieden, je nachdem ein Schaden nachgewiesen ist und weiter das Interesse angegeben ist oder nicht. Bei der Schwierigkeit, hier einen Schaden nachzuweisen, wird ein solcher vermutet und schon ohne Nachweis eine Pauschalvergütung gewährt, deren Höhe nach der Dauer der Verspätung abgestuft ist. Bei einer Verspätung bis $^1/_{10}$, $^2/_{10}$, $^3/_{10}$, $^4/_{10}$ der Lieferfrist wird $^1/_{10}$, $^2/_{10}$, $^3/_{10}$, $^4/_{10}$ der Fracht erstattet, bei längerer Verspätung $^5/_{10}$. Ist das Interesse an der Lieferung angegeben, so wird das Doppelte dieser Sätze bis zur Höhe des als Interesse angegebenen Betrages gewährt. Die gegenüber den deutschen und österreichischen Bestimmungen kleineren Einheiten von $^1/_{10}$ u. s. w. (EVO. und BR. § 94 rechnen nach ganzen Tagen) sind wegen der höheren Frachtbeträge bei internat. Sendungen gewählt worden. Da nach Art. 39 grundsätzlich nur ein entstandener Schaden erstattet werden soll, wird der – freilich äußerst schwierige – Gegenbeweis, daß ein solcher gar nicht eingetreten sei, der Eisenbahn nicht, wie einzelne annehmen, zu versagen sein (anders jetzt § 94 EVO., BR.). Wird ein Schaden nachgewiesen, so wird er bis zur Höhe der Fracht und, wenn das Interesse angegeben ist, bis zum angegebenen Betrage erstattet. Ist der Betrag niedriger, als die ohne Deklaration zu leistende Frachtvergütung, so kann diese beansprucht werden.

Die Vergütung des vollen Schadens (des Interesses) kann in allen Fällen gefordert werden, wenn er durch Arglist oder grobe Fahrlässigkeit der Eisenbahn entstanden ist (Art. 41).

Die Entschädigung ist mit 6% zu verzinsen (Art. 42), jedoch nicht wie im deutschen Handelsrecht bei beiderseitigen Handelsgeschäften vom Tage der Entstehung der Forderung, sondern erst von dem der Geltendmachung an, um ein Abwarten des Berechtigten auf Kosten der Eisenbahn auszuschließen (EVO. und BR. regeln die Zinsenfrage nicht besonders).

Wenn von der Beförderung ausgeschlossene oder dazu nur bedingungsweise zugelassene Güter unter unrichtiger Deklaration oder Außerachtlassung der gegebenen Sicherheitsvorschriften aufgegeben werden, so ist, da die Eisenbahn die nötigen Sicherheitsmaßnahmen nicht treffen kann, jede Haftpflicht der Eisenbahn auf Grund des Frachtvertrages ausgeschlossen (Art. 43), nicht also auch eine anderweite landesrechtliche Haftung, z. B. wegen außervertraglicher Beschädigung oder wegen Bereicherung.

Zur rechtzeitigen Klarstellung, ob die Beförderung ordnungsmäßig ausgeführt ist, soll auch der Berechtigte von ihm bemerkte Mängel alsbald feststellen lassen. Ist die Fracht nebst den sonstigen Forderungen bezahlt und das Gut angenommen, so erlöschen – auch bei Frankosendungen – alle Ansprüche gegen die Eisenbahn aus dem Frachtvertrage (Art. 44). Denn dann kann Billigung der Leistung angenommen werden. Dieser strenge Grundsatz erleidet jedoch wichtige Ausnahmen, die seine praktische Bedeutung stark einschränken. Er gilt nicht, wenn der Schaden schon vor der Annahme in vorgeschriebener Weise (Art. 25) festgestellt ist, oder seine Feststellung von der Eisenbahn schuldhafterweise unterlassen ist, oder wenn er durch Arglist oder grobe Fahrlässigkeit herbeigeführt worden ist. Derartige Entschädigungsansprüche bleiben bestehen. Ferner wird bei äußerlich nicht erkennbaren Mängeln eine angemessene Frist zur Prüfung gewährt. Diese Frist ist auf 7 Tage nach Empfangnahme des Gutes festgesetzt. Spätestens innerhalb dieser Frist und unmittelbar nach Entdeckung des Schadens muß dessen Feststellung gemäß Art. 25 an zuständiger Stelle beantragt werden; auch muß bewiesen werden,

daß der Schaden in der Zeit von der Annahme zur Beförderung bis zur Ablieferung entstanden ist. Die Eisenbahnen können sich jedoch bei solchen Mängeln die Anwendung des allgemeinen Ausschlußgrundsatzes dieses Artikels sichern, wenn sie zulassen, daß der Zustand des Gutes durch den Empfänger auf der Empfangsstation festgestellt wird, sofern dies dort tatsächlich möglich ist. Eine angemessene Frist mußte auch zur Ermittelung der Lieferfristen bei Entschädigungsansprüchen wegen Verspätung gewährt werden. Hier muß eine Reklamation spätestens am vierzehnten Tage (der Tag der Annahme nicht mitgerechnet) bei der zuständigen Eisenbahn (Art. 27) angebracht werden. Endlich fallen unter Art. 44 nicht Frachterstattungsansprüche (Art. 12 Abs. 4) und Ansprüche auf Rückzahlung von Frachtzuschlägen (Art. 7). Wegen der Folgen einer anstandslosen Annahme ist dem Empfänger das Recht zugestanden, die Annahme des Gutes, solange nicht seinem Antrage auf Festellung von ihm behaupteter Mängel stattgegeben ist, auch nach Annahme des Frachtbriefes und Bezahlung der Fracht zu verweigern. Bloße Vorbehalte bei der Annahme des Gutes sind dagegen, wenn ihnen nicht die Eisenbahn zustimmt, wirkungslos. Denn sonst wäre die ganze Bestimmung in Frage gestellt. Doch kann der Empfänger, wenn von mehreren auf dem Frachtbrief verzeichneten Gegenständen einzelne fehlen, diese in der Empfangsbescheinigung ausschließen. Alle diese Entschädigungsansprüche müssen schriftlich erhoben werden.

Der bei dem Massenverkehr der Eisenbahn leicht möglichen Verdunkelung des Sachverhaltes soll durch kurze Verjährungsfristen vorgebeugt werden, und zwar verjähren Entschädigungsansprüche wegen Verlust, Beschädigung oder Verspätung, sofern nicht Anerkenntnis, Vergleich oder Urteil vorliegt, nach Art. 45 in einem Jahre und wenn Vorsatz oder (abweichend von EVO., EBR. § 98) grobe Fahrlässigkeit vorliegt, in drei Jahren. Der Beginn der Verjährung ist nicht von dem Entstehen der Forderung oder der Kenntnis des Berechtigten sondern von bestimmten leicht feststellbaren Tatsachen abhängig gemacht. Sie beginnt bei Beschädigung an dem Tage der Ablieferung, bei Verlust oder Verspätung an dem Tage, an dem die Lieferfrist abgelaufen ist. Über die Unterbrechung der Verjährung entscheiden die Gesetze des Landes, wo die Klage angestellt ist. Reklamationen unterbrechen die Verjährung nicht, sonst wäre der Reklamant nach Abweisung günstiger gestellt, als vorher. Dagegen hemmt die schriftliche Reklamation bei der Eisenbahn die Verjährung so lange, bis sie erledigt ist, und die Frist läuft erst von dem Tage ab weiter, an dem die schriftliche abschlägige Entscheidung dem Reklamanten mit seinen Beweisstücken zugegangen ist. Hierdurch ist er davor geschützt, daß durch langwierige Erhebungen über seine Reklamation oder Nachlässigkeit der Eisenbahn die Frist abläuft. Weitere Reklamationen, insbesondere an vorgesetzte Behörden, haben aber diese Wirkung nicht, denn sonst könnte der Reklamant den Fristablauf dadurch hinausschieben. Verjährte oder nach Art. 44 erloschene Ansprüche können auch durch Widerklage oder Einrede nicht geltend gemacht werden (Art 46, anders EVO. § 98).

IV. Rückgriff (Art 47 – 54).

Die Haftung der einzelnen Bahn nach außen für den Schaden machte Bestimmungen über seine endgültige Übernahme oder Verteilung nötig. In erster Linie ist es den Eisenbahnen selbst überlassen, hierüber Vereinbarungen zu treffen (Art. 54). Doch ist auch für den Fall, daß solche Vereinbarungen mit einzelnen Bahnen nicht bestehen, eine einheitliche Regelung im IÜ. vorgesehen. Danach haftet im Verhältnis der Bahnen zueinander die schuldige Bahn für die Entschädigung, die geleistet werden mußte, allein; bei mehreren schuldigen Bahnen haftet jede für den von ihr verschuldeten Schaden. Ist aber eine solche Unterscheidung nicht möglich, so haften alle schuldigen, und wenn überhaupt keine Bahn als schuldig festgestellt werden kann, alle beteiligten Bahnen nach Verhältnis der auf sie entfallenden reinen Fracht – ohne Nebengebühren und Auslagen – (anders § 100 EVO., EBR.). Befreit sind jedoch diejenigen Bahnen, die beweisen, daß der Schaden auf ihrer Strecke nicht entsanden ist, so daß gegebenenfalls eine Bahn, auf der nachweisbar der Schaden entstanden ist, auch für Zufall allein einstehen muß. Ist jedoch eine Bahn zahlungsunfähig, so wird der hieraus entstehende Schaden von der Gemeinschaft nach Verhältnis der Fracht getragen. Bei Überschreitung der Lieferfrist haften mehrere schuldige Bahnen nach Verhältnis der Zeitdauer der auf ihren Strecken vorgekommenen Versäumnis. Der Anteil an der Lieferfrist, der jeder Bahn zugute kommt, ist in § 10 AB. zum IÜ. entsprechend der Zeit, die ihre Beteiligung an der Beförderung beansprucht, im einzelnen festgesetzt. Jede Bahn haftet nur für ihren Anteil, nicht wie nach außen solidarisch (Art. 49).

Die Vorschriften über das Rückgriffsverfahren wollen eine möglichst einfache und rasche Erledigung von Rückgriffsstreitig-

keiten sicherstellen. Die in Anspruch genommene Bahn kann späteren Einwendungen gegen ihre Prozeßführung vorbeugen, wenn sie den beteiligten Bahnen den Streit verkündet. Waren diese daraufhin rechtlich und tatsächlich in der Lage, zu intervenieren, wofür das Gericht eine angemessene, aber möglichst kurze Frist bestimmen muß, so ist die ergehende endgültige Entscheidung hinsichtlich des Schadensanspruchs und seiner Höhe auch für den Rückgriff maßgebend (Art. 50). Eine Verbindung des Rückgriffsverfahrens mit dem Entschädigungsverfahren ist durch Art. 52 ausdrücklich untersagt, damit die Befriedigung der Berechtigten nicht durch Rückgriffsstreitigkeiten der Bahnen verzögert werde. Sämtliche beteiligten Bahnen sind zusammen in einer Klage zu belangen, über die in ein und demselben Verfahren zu entscheiden ist, um den Rechtsstreit auf einmal und allen gegenüber einheitlich zu erledigen. Die nicht in Anspruch genommenen werden frei. Ein weiterer Rückgriff steht den beklagten Bahnen nicht zu (Art. 51). Das Gericht des Wohnsitzes der ersatzpflichtigen Bahn ist ausschließlich zuständig; ist die Klage gegen mehrere Bahnen zu erheben, so kann die Klägerin unter den hiernach zuständigen mehreren Gerichten wählen (Art. 53). Auch die Vorschriften über das Verfahren können durch Vereinbarung der Bahnen abgeändert werden, insbesondere kann ein Schiedsgericht oder ein anderer Gerichtsstand vereinbart werden. Die am Internat. Transportkomitee (s. d.) beteiligten Bahnen haben für die hauptsächlichsten Entschädigungsfälle eine weitgehende Haftungsgemeinschaft vereinbart. Die gezahlten Beträge werden danach ohne Rücksicht auf Verschulden nach der Kilometerzahl verteilt.

V. Prozeß- und organisatorische Vorschriften (Art. 55 – 60).

Das Prozeßverfahren richtet sich, soweit nicht das IÜ. selbst darüber Bestimmungen enthält (wie über Gerichtsstand und Beweislast), nach den Gesetzen des Prozeßrichters (Art. 55).

Zur Erleichterung der Rechtsverfolgung haben sich die Vertragsstaaten gegenseitig die Anerkennung der ergangenen Urteile zugesichert. Die auf Grund des IÜ. vom zuständigen Richter nach einem kontradiktorischen oder Versäumnis-Verfahren, also nach hinreichendem rechtlichen Gehör erlassenen und endgültig – also nicht bloß vorläufig – vollstreckbaren Urteile sind auch im Gebiet der anderen Vertragsstaaten vollstreckbar (Art. 56). Eine materielle Prüfung solcher Urteile ist unzulässig, soweit nicht etwa darin der Kläger neben den Prozeßkosten wegen seines Unterliegens zu einer Entschädigung verurteilt ist. Dagegen ist die formelle Prüfung vorbehalten. Die von den Landesgesetzen für die Vollstreckbarkeitserklärung vorgesehenen Bedingungen und Formvorschriften (in Deutschland Vollstreckungsklage) müssen erfüllt sein. Eine Sicherstellung für die Prozeßkosten kann bei Klagen auf Grund des internat. Frachtvertrages auch von Ausländern nicht gefordert werden (s. auch das Haager Übereinkommen vom 17. 7. 1905, RGB. 1909 S. 409).

Um die Ausführung des IÜ. zu erleichtern und zu sichern, ist ein gemeinschaftliches internat. Amt, das Zentralamt in Bern errichtet worden, das vom schweizerischen Bundesrat organisiert und überwacht und auf gemeinsame Kosten unterhalten wird (s. d.).

Für neue Eisenbahnen erlangt das IÜ. erst Geltung nach Ablauf eines Monats vom Datum des Benachrichtigungsschreibens des Zentralamts (Art. 58) an die Staaten. Mit gestrichenen Eisenbahnen (s. Art. 1) können die Bahnen den internat. Verkehr abbrechen, sobald ihnen die Nachricht von der Streichung vom Zentralamt zugeht. Doch müssen die angefangenen Transporte noch zu Ende geführt werden. Das Zentralamt hat die Liste entsprechend zu ändern.

Neue Staaten können nach der Zusatzerklärung vom 20. September 1893 dem Übereinkommen beitreten, und zwar durch Vermittlung der schweizerischen Regierung, die nach Anhörung des Zentralamts das Einverständnis der anderen Staaten feststellt und hiervon ihnen und dem beitretenden Staat Nachricht gibt. Der Beitritt wird 1 Monat nach dieser Anzeige wirksam (Art. 58).

Da das Verkehrsleben in stetem Flusse ist, so ist von vornherein die Fortbildung des Übereinkommens ins Auge gefaßt worden. Wenigstens alle 5 Jahre nach Inkrafttreten der Beschlüsse der letzten Revisionskonferenz und auf Verlangen von mindestens einem Viertel der beteiligten Staaten auch schon früher, tritt zu diesem Zweck eine neue Konferenz zusammen (Art. 59).

Das IÜ. ist ursprünglich für 3 Jahre abgeschlossen worden, doch verlängert sich seine Geltung jedesmal um diesen Zeitraum, wenn nicht von einem Staate 1 Jahr vorher gekündigt wird (Art. 60).

VI. Bedeutung des IÜ.

Das IÜ. hat den internationalen Verkehr von verschiedenen Schwierigkeiten befreit. Die geschaffene weitgehende Gleichheit des Rechts enthebt alle Beteiligten der Notwendigkeit, sich über die verschiedenen Rechte der Einzelstaaten unterrichtet zu halten. Wichtiger noch ist die erreichte Sicherheit des Rechts; auch da, wo eine einheitliche Bestimmung nicht getroffen werden konnte, ist wenigstens bestimmt, welches der Einzelrechte maßgebend ist. (Das Zentralamt hat die Vorschriften dieser Rechte zusammengestellt.) Wenn nun auch schon in den Reglements der Eisenbahnverbände, soweit solche bestanden, die Rechte und Pflichten der Verkehrtreibenden geregelt waren, so waren diese doch von dem Ermessen der Eisenbahnen abhängig, während sie jetzt gesetzlich festgelegt sind. Außerdem ist die Rechtsstellung der Verkehrtreibenden durch das IÜ. wesentlich verbessert worden. Diese Fortschritte haben auch ziemlich allgemein Anerkennung gefunden. Nur vereinzelt

sind kritische Stimmen laut geworden. Aus Handelskreisen sind einzelne Vorschriften, namentlich die über das obligatorische Duplikat, die amtliche Zollbesorgung und die Wegevorschriften angefochten worden, wobei aber zu beachten ist, daß das I. Ü. auf Kompromissen beruht, und deshalb nicht alle Wünsche und Gewohnheiten der einzelnen Länder volle Berücksichtigung finden konnten. In der Literatur ist die Redaktion des I. Ü. und das Bestehen zu zahlreichen Streitfragen bemängelt worden, Bedenken, die durch die Revisionen des I. Ü. z. T. behoben sind. Die Vertragsstaaten haben jedenfalls auch nach längerer Erprobung des Gesetzes daran festgehalten, daß es den Bedürfnissen des internationalen Verkehres, soweit es bei den gegebenen Verhältnissen möglich ist, entspricht, und haben in beiden Revisionskonferenzen von einer Änderung grundsätzlicher Bestimmungen abgesehen und sich auf die Beseitigung von Zweifeln und die Fortbildung der bestehenden Vorschriften namentlich der Anlage 1 beschränkt. In der nächsten, für 1915 in Aussicht genommenen Revisionskonferenz beabsichtigt allerdings die österreichische Regierung einen mehrfache wesentliche Änderungen der bisherigen Bestimmungen umfassenden Entwurf (nach vorherigem Einvernehmen mit der ungarischen und deutschen Regierung) vorzulegen. Dabei ist die anfängliche Zurückhaltung mancher Staaten, die ja bei einer internationalen Bindung erklärlich war, mehr und mehr gewichen, und es steht zu erwarten, daß auch der Personen- und Gepäckverkehr in absehbarer Zeit durch eine internationale Vereinbarung geregelt werden wird. Ein entsprechendes Abkommen, das sich ebenfalls im Wesentlichen an das Deutsche Recht anschließt, ist im Jahre 1912 vereinbart worden. Doch steht die Genehmigung der Regierungen dazu noch aus.

Literatur: Text des IÜ., gültig vom 22. Dezember 1908, herausgegeben vom Zentralamt. – Protokolle der Berner Verhandlungen, Bern 1878, 1881, 1886 und der Pariser und Berner Revisionskonferenz 1896, 1905. – Asser, De Bernsche Spoorweg Conventic, s' Gravenhage 1893. – Blume, IÜ. über den Eisenb.-Frachtverkehr, Berlin 1910. – v. Buschmann (und Rumler v. Aichenwehr), das neue EBR. in Gegenüberstellung zum IÜ., Wien 1892, Suppl. 1894. – Calmar, IÜ., Wien 1901. – Calmar, Bemerkungen zum IÜ. und Vorschläge zu seiner Umgestaltung im Bulletin des internat. Eisenbahn-Kongreß-Verbandes, Bd. XXII, XXIII, XXV und XXVI. – Christ, IÜ., Ztschr. f. schweiz. Recht, N. F. Bd. XII. – Darnis Gravelle, De la conv. internat. sur le transp. de march. par chemins de fer, Paris 1903. – Eger, das IU., Berlin 1903, 3. Aufl. – Féolde, Code annoté de la conv. internat. de Berne, Paris 1896. – Gasca, Il codice ferroviario, Mailand 1910. – Gerstner, Intern. Eisenb.-Frachtrecht, Berlin 1893 und Suppl. „Der neueste Stand des IÜ.", Berlin 1901. – Hilscher, Das österr.-ung. und internat. Eisenb.-Transportrecht, Wien 1902. – Jacob, Etude sur la responsabilité des chemins de fer d'après la conv. internat., Genf 1899. – v. d. Leyen, das Berner IÜ. – Fortbildung des Eisenb.-Frachtrechts. – Neuerungen im Eisenb.-Frachtrecht, Ztschr. f. d. ges. Handelsrecht, Bd. 39, 49 und 65. – Loyan, La conv. de Berne Paris 1911. – Lyon-Caen, La conv. du 14. Okt. 1890. Journal de droit internat. privé 1893/94. – Marchesini, Il contratto di trasporto delle merci per ferrovia sec. la conv. intern. di Berna, Mailand, 1909. – Margulies, Die Bilanz der Berner Convention, Wien 1895. – Poinsard, Etudes de droit intern. conv. Paris 1894. – v. Rinaldini, EBR., Wien 1909. – Rosenthal, Internat. Eisenb.-Frachtrecht, Jena 1894. – Rundnagel, Die Haftung der Eisenb., Leipzig 1909, 2 Aufl. – Schwab, Das IÜ., Leipzig 1891. – Strauß, Das Berner Übereink., Wien 1893. – Ztschr. f. d. internat. Eisenbahntransport, herausgegeben v. Zentralamt. – Eisenbahnrechtl. Entscheidungen und Abhandlungen, herausgegeben von Eger. – Eisenbahnrechtl. Entscheidungen der österr. u. ung. Gerichte, herausgegeben von Röll. – Verzeichnis der älteren Literatur und der Aufsätze in Fachzeitschriften in den Kommentaren von Eger und Gerstner. *Schlesier.*

Frachtreklamation *(réclamation de taxe; reclamo per tasse)* ist die Geltendmachung des Anspruchs auf Nachzahlung oder Erstattung zu wenig oder zu viel bezahlter Fracht. Ist der Tarif unrichtig angewendet worden oder sind Fehler bei Berechnung der Fracht oder der Nebengebühren vorgekommen, so ist das zu wenig Geforderte nachzuzahlen, das zu viel Erhobene zu erstatten. Die Nachzahlung hat der Absender zu leisten, wenn der Frachtbrief nicht eingelöst wird, sonst der Empfänger (s. Frachterstattung). *Grunow.*

Frachtrepartition s. Anteilstabelle.

Frachtsatz ist der Tarifsatz für die Beförderung eines Gutes. Man zerlegt ihn tariftechnisch in den Streckensatz und die Abfertigungsgebühr (Expeditionsgebühr), wobei ersterer für die Benutzung des Schienenweges, der Strecke und für die Beförderungsleistung, letztere für die Tätigkeit der Abfertigung des Gutes auf der Versand- und Empfangsstation erhoben wird (s. Gütertarife). *Grunow.*

Frachtunterbietung liegt im allgemeinen vor, wenn die Frachten über den einen Beförderungsweg ohne Rücksicht auf dessen Länge, dessen Natur und Bedienung sich für den Verfrachter billiger stellen als über den andern, über den das gleiche Ziel erreicht werden kann. So werden in der Regel die Wasserfrachten sich für die Mehrzahl der Güter für denselben Beförderungsweg billiger stellen als die Eisenbahnfrachten, sie werden diese unterbieten. Im besondern spricht man von F., wenn aus Wettbewerbsrücksichten die Frachten absichtlich so ermäßigt werden, daß sie über einen längeren Weg jene für den kürzeren Weg unterbieten. Derartige Maßnahmen sind so lange an sich gestattet, als sie gehörig veröffentlicht und für jedermann zugänglich sind (s. Gütertarife). *Grunow.*

Frachturkundenstempel s. Frachtbriefstempel.

Frachtzuschläge *(surtaxes; sopratasse),* Zuschläge zu den tarifmäßigen Beförderungsgebühren, die im Falle der unrichtigen Angabe des Inhalts der Sendung, des Gewichts oder der Stückzahl sowie bei Außerachtlassung der Sicherheitsvorschriften der nur bedingungsweise

zur Beförderung zugelassenen Güter erhoben werden (wegen der rechtlichen Natur der F. vgl. Frachtrecht, internationales).

Nach § 60 des österreichisch-ungarischen BR. und der deutschen EVO. sind in den genannten Fällen, u. z. stets ohne Rücksicht darauf, ob ein Verschulden vorliegt oder nicht, F. zu entrichten. Der F. ist verwirkt, sobald der Frachtvertrag abgeschlossen ist.

Die Höhe der F. bewegt sich im Falle der bedingungsweise zugelassenen Gegenstände bei unrichtiger Inhaltsangabe sowie bei Außerachtlassung der Sicherheitsvorschriften für solche Gegenstände je nach deren Gefährlichkeit zwischen 12 K (12 M.) und 50 h (50 Pf.) für jedes Kilogramm Rohgewicht des Versandstückes, worin ein solcher Gegenstand enthalten ist. Der F. beträgt in anderen Fällen unrichtiger Inhaltsangabe, wenn sie keine Frachtverkürzung herbeiführen kann, 1 M. (1 K) für den Frachtbrief, sonst das Doppelte des Unterschieds zwischen der infolge der unrichtigen Angaben entstandenen und der richtig berechneten Fracht von der Versand- bis zur Bestimmungsstation.

Ein F. wird auch bei unrichtiger Angabe der Stückzahl oder des Gewichts einer vom Absender verladenen Sendung, wenn hierdurch eine Frachtverkürzung herbeigeführt werden kann, erhoben. Bei Überlastung des Wagens beträgt aber der F. das Sechsfache der Fracht von der Versand- bis zur Bestimmungsstation für das Gewicht, das die festgesetzten Belastungsgrenzen übersteigt. Diese Bestimmung gilt sinngemäß auch für Gegenstände, deren Fracht nicht nach dem Gewichte (z. B. nach der Ladefläche) berechnet wird. Wenn gegen mehrere Vorschriften gleichzeitig verstoßen wird, so werden die festgesetzten F. nebeneinander erhoben.

Der F. darf nicht erhoben werden

1. bei unrichtiger Gewichtsangabe oder bei Überlassung eines vom Absender beladenen Wagens, wenn die Eisenbahn zur Verwägung verpflichtet war;

2. bei einer während der Beförderung eingetretenen Gewichtszunahme ohne Überlastung, wenn der Absender nachweist, daß die Gewichtszunahme auf Witterungseinflüsse zurückzuführen ist;

3. bei einer während der Beförderung durch Witterungseinflüsse verursachten Überlastung, wenn der Absender nachweist, daß er bei der Beladung des Wagens das angeschriebene Ladegewicht nicht überschritten hat.

In solchen Fällen kann der Inanspruchgenommene im Rechtswege die Forderung auf Rückzahlung mit Erfolg geltend machen. Der Anspruch auf Zahlung oder Rückzahlung des Zuschlages verjährt in 1 Jahr.

Das Berner Internationale Frachtrechtübereinkommen enthält (Art. 7) ähnliche Bestimmungen (s. Frachtrecht, internationales).

In Belgien entspricht die Bestimmung, hinsichtlich der Außerachtlassung der Sicherheitsvorschriften jener des Berner Übereinkommens. Handelt es sich um andere Güter, so hat die unrichtige oder ungenaue Deklaration hinsichtlich der Natur der Güter, des Wertes der Sendungen des Tarifes Nr. 4 oder der Zahl der beförderten Tiere, außer der Nachzahlung der Frachtdifferenz von der Versand- bis zur Bestimmungsstation, die Erhebung eines F. in der Höhe des doppelten Betrages der wirklich geschuldeten Fracht zur Folge. Dasselbe tritt im Falle falscher Angabe der Herkunft oder Bestimmung der Sendungen sowie hinsichtlich des Verwendungszweckes der beförderten Güter und Tiere ein, wenn diese Verwendung einen Einfluß auf die Frachtberechnung hat. Bei unrichtiger Gewichtsangabe wird im allgemeinen, wenn der Gewichtsunterschied mehr als 2% beträgt, ein Zuschlag in der Höhe des doppelten Betrages der Fracht erhoben, die hinterzogen worden wäre; doch bestehen für zahlreiche Güter Ausnahmen. Im Falle der Überlastung eines vom Absender beladenen Wagens (mehr als 5% über das Ladegewicht) wird ein Zuschlag in der Höhe des zehnfachen Betrages der für das Übergewicht von der Versandstation bis zur Bestimmungsstation zu berechnenden Fracht erhoben.

In Dänemark wird bei falscher oder ungenauer Inhaltsangabe oder bei Außerachtlassung der festgesetzten Sicherheitsmaßnahmen, sofern es sich um Sendungen von nur bedingungsweise zur Beförderung zugelassenen Gegenständen handelt, eine Konventionalstrafe von 10 K für jedes Kilogramm Rohgewicht erhoben; bei anderen Sendungen beträgt der F. für unrichtige Angabe des Inhalts oder Gewichtes den dreifachen Betrag der Fracht, die die Eisenbahn eingebüßt haben würde, wenn die unrichtige Angabe nicht aufgedeckt worden wäre.

In Frankreich kann die Eisenbahn, wenn sie eine falsche Angabe des Inhalts vermutet, sowohl bei der Auflieferung, als auch nach der Ankunft die Öffnung der Güter verlangen. Über das Ergebnis ist ein Protokoll auzunehmen. F. sind nicht festgesetzt.

In Italien ist die Eisenbahn berechtigt, den Preisunterschied nach dem anzuwendenden Tarif, sowie nach dem festgestellten Gewicht oder der Eigenschaft des Gutes zu erheben, zuzüglich eines Strafzuschlags, der diesem Unterschiede gleich ist und erhoben wird:

a) in einfachem Betrag, wenn es sich um falsche Angaben hinsichtlich der Eigenschaft des Viehs und des Gewichts der Güter handelt;

b) in doppeltem Betrag, wenn es sich um einen festgestellten Gewichtsunterschied bei Wagenladungsgütern handelt, infolge deren die Tragfähigkeit des Wagens um 10% überschritten wird; wenn es sich um falsche Angabe der Eigenschaft des Gutes, des Wertes von Sendungen baren Gelds oder Pretiosen handelt; sowie endlich in dem Fall, wenn die falsche Angabe den Zweck gehabt haben sollte, unberechtigterweise die Anwendung ermäßigter Tarifsätze zu erlangen.

Handelt es sich um gefährliche Güter oder Leichen und Totenasche, so besteht der Strafzuschlag:

c) im fünffachen Betrag des geschuldeten Preises, mindestens aber 58 oder 51·50 Lire, je nachdem das Gut in Eil- oder gewöhnlicher Fracht befördert wird, wenn die falsche Angabe die Eigenschaft explosiver, entzündbarer oder gefährlicher Güter betrifft;

d) im doppelten Betrag derselben Gebühr, wenn die innere Verpackung der fraglichen Güter den vorgeschriebenen Bedingungen nicht entspricht;

e) im dreifachen Betrag der geschuldeten Gebühr, wenn die falsche Angabe die Verheimlichung von Leichen, Leichenteilen oder Totenasche bezweckt.

Die unter *c*, *d* und *e* erwähnten Sendungen können außerdem je nach den Umständen zum Zweck der erforderlichen Vorsichtsmaßregeln auf Gefahr und Kosten der Zuwiderhandelnden während der Beförderung angehalten werden.

Die F. lasten auf den Sendungen, auf die sie sich beziehen — unbeschadet des der Verwaltung offenstehenden Vorgehens gegen den Versender oder Empfänger.

Der Versender, der ein Gut unter falscher Inhaltsangabe aufgibt, haftet für alle Folgen, die aus der unverschuldeten Unkenntnis der Verwaltung entstehen können und verfällt in die durch die geltenden Gesetze oder Bestimmungen festgesetzten Strafen. Die gleiche Verantwortlichkeit trifft den Versender von gefährlichen, explosiven und entzündbaren Gegenständen, deren innere Verpackung von der vorgeschriebenen abweicht.

Bei unrichtiger Angabe der Eigenschaft unverpackt beförderter Güter wird ein Strafzuschlag nicht erhoben, sondern lediglich die Fracht nach Maßgabe der Tarife richtiggestellt, wenn die irrtümlichen Angaben beim ersten Anblicke und ohne chemische Analyse oder Expertise festgestellt werden können.

Wer in den Niederlanden Güter, deren Beförderung verboten oder nur bedingungsweise gestattet ist, der Eisenbahn unter falscher oder ungenauer Angabe zur Beförderung übergibt, ist, abgesehen von der wegen Übertretung des Reglements im Gesetze vorgesehenen Strafe, für den Schaden verantwortlich, der infolge der Annahme dieser Güter zur Beförderung entstehen kann. Im übrigen kann die Eisenbahn bei unrichtiger Angabe des Gewichts oder des Inhalts einer Sendung die Zahlung des dreifachen Betrages der verkürzten Fracht von der Versand- bis zur Bestimmungsstation vom Absender oder Empfänger erheben.

In Rußland ist bei Feststellung einer unrichtigen Angabe außer der Nachzahlung des Frachtunterschieds ein F. im Betrage des doppelten Unterschieds zwischen der vollen tarifmäßig für die ganze Beförderungsstrecke (einschließlich Nebengebühren) zu berechnenden und der ursprünglich auf Grund der Frachtbriefangaben berechneten Fracht zu entrichten. Ist eine Beschädigung des Wagens infolge Überlastung eingetreten, so hat der Absender der Eisenbahn auch den daraus entstandenen Schaden zu ersetzen.

In der Schweiz bestehen keine bahnseitig zu erhebenden F. Es ist lediglich festgesetzt: wer unter falscher oder ungenauer Angabe Gegenstände, die von der Beförderung ausgeschlossen oder nur bedingungsweise zugelassen sind, aufgibt, haftet für allen etwa entstehenden Schaden. Die als F. zu erhebenden Beträge können auf der Ware nachgenommen werden. Überdies bleibt es vorbehalten, die strafrechtliche Verfolgung nach Umständen des Falles eintreten zu lassen. Im übrigen ist bei unrichtiger Angabe des Inhalts einer Sendung, sowie im Falle der Überlastung eines vom Absender selbst verladenen Wagens, dieser, sofern er die Abwägung nicht verlangt hat, zur Nachzahlung des Frachtunterschieds und zum Ersatz des entstandenen Schadens verpflichtet. Im Wiederholungsfalle kann eine Polizeibuße im zwei- bis zehnfachen Betrage der verkürzten Fracht ausgesprochen werden. Auch in diesen Fällen bleibt die strafgerichtliche Verfolgung vorbehalten. *Rinaldini.*

Fräsmaschinen *(milling-machines; machines à fraiser; fresatrici, limatrici)* Werkzeugmaschinen zur Ausführung jener Arbeit an Werkstücken, bei der mit Schneidkanten versehene Werkzeuge in der Weise durch Drehung zur Wirkung gelangen, daß die einzelnen Schneiden nacheinander einen gleichgroßen Angriff ausüben, wobei die entfallenden Späne in der Regel hintereinander liegen oder sich kreuzen.

Das Fräsen bietet gegenüber dem Arbeitsvorgang beim Hobeln, Stoßen und Drehen den Vorteil, daß die gewünschte Arbeitsfläche mittels eines nur einmaligen Übergehens durch das Werkzeug — die Fräse — hergestellt werden kann, wenn die Schneidkanten der Fräse dem Profil der gewünschten Fläche entsprechen und die Nachstellbewegung längs der Leitlinie dieser Fläche erfolgt. Hierbei kann das Werkzeug oder das Werkstück nach einer Lehre (Schablone) geführt werden.

Da das Profil der Fräse von beliebigen geraden und krummen Linien, sofern diese keine Unterschneidung enthalten, zusammengesetzt und die Leitlinie ebenfalls eine gerade oder beliebige krumme Linie sein kann, so ist es möglich, mittels der Fräsarbeit die mannigfaltigsten Formen (ebene Flächen, Schlitze und Nuten verschiedener Form, profilierte, aus gekrümmten und ebenen Teilen zusammengesetzte Flächen, Zähne von Rädern u. s. w.) auf sehr einfache Weise mit großer Genauigkeit herzustellen.

Die Fräsarbeit findet daher vorteilhaft auch in solchen Fällen Anwendung, in denen es auf die Herstellung einer Anzahl vollkommen übereinstimmender Werkstücke ankommt.

Bestandteile jeder F. sind der Ständer und der Tisch für die Befestigung oder Auflage des Werkstücks. Im Ständer ist eine Welle (die Frässpindel) gelagert, die zur Befestigung des Werkzeugs dient und durch die Antriebsvorrichtung in Umdrehung gesetzt wird.

Das Fräsen wird zur Bearbeitung der verschiedenartigsten Materialien angewendet.

A. Fräsen von Metallen. Erst durch die Anwendung des Schmirgelschleifrads beim Herstellen und Schärfen der Fräsen ist die Fräsarbeit, die bis dahin auf Metalle nur in ganz beschränktem Maß angewendet wurde, zu der Wichtigkeit gelangt, die sie heute sowohl als vorzügliches Mittel zur Massen-

erzeugung, als auch für allgemeine Zwecke in den Werkstätten besitzt.

Beim Fräsen kann eine sehr vollkommene Arbeit erreicht werden, so daß Nacharbeiten, wie sie die Bearbeitung mit Werkzeugmaschinen anderer Art erfordert, oft ganz entbehrlich sind.

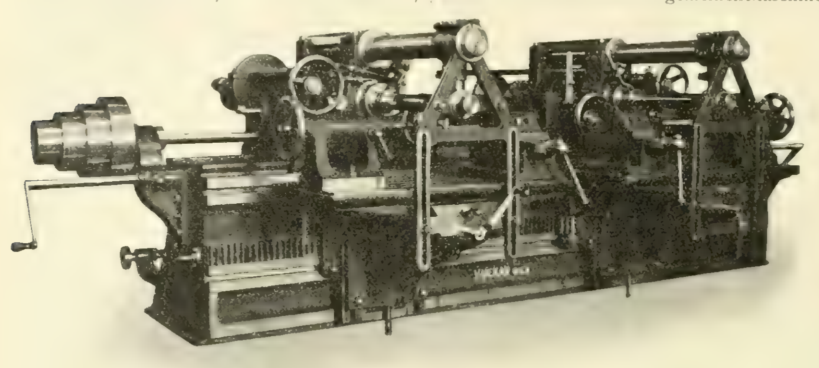


Abb. 119.

Überdies sind bei der Fräsarbeit größere Schnittgeschwindigkeiten anwendbar, da gewöhnlich nur ein Teil des Fräsenumfangs im Eingriff mit dem Werkstück steht, jede Schneide also Zeit hat, sich während ihres Leergangs abzukühlen.

Ausgedehntesten Gebrauch finden Spezialfräsmaschinen in den verschiedensten Industrien bei Herstellung von Werkzeugen, Armaturbestandteilen u. s. w. Im allgemeinen Maschinenbau tritt die F. häufig an Stelle der Hobelmaschine und Stoßmaschine.

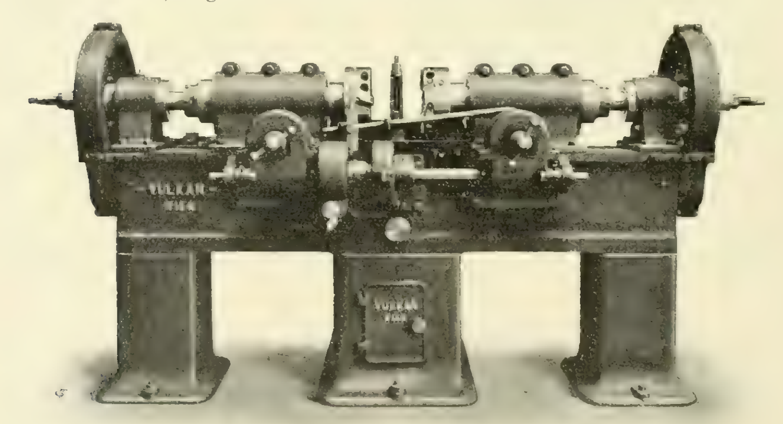


Abb. 120.

In vielen Fällen werden auch anderweitige Werkzeugmaschinen mit Einrichtungen versehen, die es ermöglichen, sie zeitweilig für Fräsarbeit zu verwenden.

Nachstehend sollen einige, hauptsächlich in den Eisenbahnwerkstätten zur Verwendung

gelangende Arten von F. für Metalle behandelt werden.

Doppelte Bohr- und Fräsmaschine zum Bohren von Treib- und Kuppelstangen und zum Abdrehen der Lager-Seitenflächen, für Kopflagerentfernungen von 960 bis 3000 *mm* (Abb. 119).

Das Bett der Maschine besitzt prismatische Führungen, auf denen die beiden Frässupporte von Hand für die Kopflager-Entfernungen genau feststellbar sind.

Die aus Tiegelgußstahl geschmiedeten Spindeln werden selbsttätig vorwärts gesteuert. Jede Bohrspindel wird für sich, unabhängig von der anderen angetrieben; der rasche Rückzug erfolgt von Hand. Die Bohrspindeln sind mit Flanschensupporten zum Abdrehen der Lager-Seitenflächen bis 200 *mm* Durchmesser versehen.

An der Vorderseite des Bettes sind zwei Konsoltische mittels Zahnstangengetriebes der Länge nach vertikal und quer gegen das Bett von Hand verstellbar und tragen je einen Reitstock und Parallelschraubstock zum Einspannen der Arbeitsstücke, ferner je eine Lünette als Gegenlager für die Bohrstange.

Doppelte Mutterzapfen-Fräsmaschine (Abb. 120) zum Bearbeiten der Zapfen von Kuppelmuttern für die Kuppeln der Eisenbahnwagen.

Der Antrieb der Maschine erfolgt durch einen Elektromotor, der mittels Schneckenradübersetzung eine im Innern des Bettes gelagerte Welle antreibt. Von dieser Welle werden die beiden Frässpindeln mittels Zahnradübersetzung angetrieben. Jede dieser Frässpindeln ist selbsttätig verschiebbar gelagert und werden die Messerköpfe mit verschiedenen Geschwindigkeiten gegen das Werkstück vorgeschoben, selbsttätig abgestellt und rasch zurückgezogen.

Die Einspannvorrichtung besteht aus einem lünettenartigen Körper mit aufklappbarem Deckel, der mittels einer Schraube niedergehalten wird. Nach dem Lüften der Mutter dieser Schraube kann letztere zurückgeschlagen und der Deckel abgehoben werden, so daß das Werkstück in kürzester Zeit zentrisch eingespannt werden kann.

Der Vorschub der Messerköpfe und ihr rascher Rücklauf geschieht selbsttätig und wird von der Antriebswelle abgeleitet.

Das Werkstück wird in der Art bearbeitet, daß zuerst die zylindrischen Zapfen in achsialer Richtung von je zwei diametral im Messerkopf eingespannten Messern egalisiert werden. Diese Messer sind so geformt, daß sie auch die Flächen plandrehen können, an denen die Zapfen sitzen. Das Egalisieren der Zapfen geschieht mit einem viel größeren Vorschub als das Plandrehen der Fläche, weshalb zwei verschiedene Zahnradübersetzungen im Vorschubmechanismus eingebaut sind, die in dem Augenblicke, als das Egalisieren der Zapfen beendet ist, selbsttätig umgeschaltet werden. Während des Plandrehens der Flächen werden deren Kanten von besonderen Messern abgeschrägt und auch die Kugelflächen an den Stirnseiten der Zapfen angedreht. Sind diese Arbeiten beendet, so wird der Vorschub selbsttätig unterbrochen. Mittels Handhebel kann das rasche Rückziehen der Messerköpfe eingeschaltet werden. Stellbare Anschläge bewirken selbsttätig die Abstellung. Die Schneckenräder, die die Zahnstangengetriebe zum Vorschub der Messerköpfe antreiben, können mittels Friktionskupplung durch Handgriffe ein- und ausgekuppelt werden, so daß jeder Messerkopf unabhängig von dem anderen eingestellt werden kann.

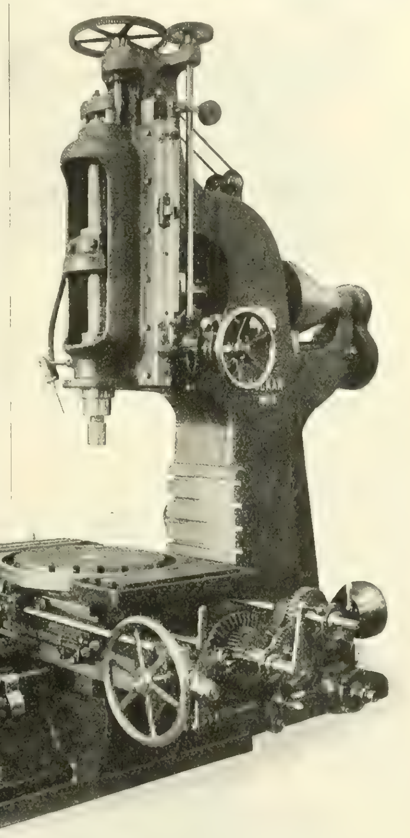


Abb. 121.

Vertikale Fräsmaschine (Abb. 121).

Die Maschine hat starken Ständer mit angegossenem Bett für den Tisch und starke Prismen für den Frässchlitten. Der Frässchlitten ist sowohl von Hand mittels Griffrades als auch selbsttätig zum Bohren und Fräsen in die Tiefe verschiebbar. Er ist

durch ein im Ständer angebrachtes Gegengewicht ausbalanziert und durch einen verstellbaren Anschlag genau auf Höhe einstellbar. Die Frässpindel läuft in langen konischen Lagern aus Phosphorbronze, ist achsial nachstellbar und stützt sich gegen eine verstellbare Gegenspitze.

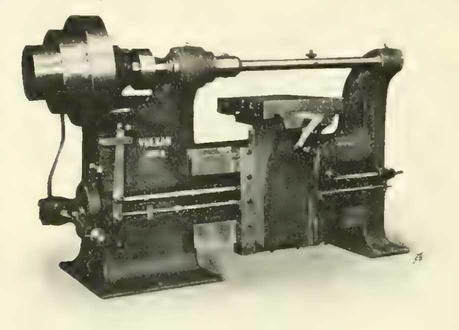


Abb 122.

Neben dem in der Mitte des Tisches befindlichen Rundsupport ist seitlich je eine Aufspannfläche derart angeordnet, daß hiedurch ein großer rechteckiger Aufspanntisch entsteht. Dieser hat Handverstellung und selbsttätige, reversierbare Längs- und Querbewegung. Der Mittelsupport besitzt überdies selbsttätige Rundsteuerung. Alle zur Bedienung erforderlichen Handräder, Hebel und Kurbeln sind so angeordnet, daß sie vom Standorte des Arbeiters leicht zu erreichen sind.

Die Maschine ist auch zum Fräsen nach Schablone eingerichtet.

Beim Fräsen nach der Schablone wird (s. Abb. 124 u. 125, die eine ähnliche Maschine darstellen) auf der Führung des Fußgestells der Kopierrollenträger f_1 befestigt, gegen dessen Rolle die am Querschlitten q befestigte Lehre (Schablone) e_1 durch die Wirkung des Gewichtshebels h_1 beständig angepreßt wird. Schaltet man nun die zur Bewegung des Längsschlittens p dienende Spindel t aus und gibt dem Querschlitten q eine Bewegung, so wird das mit q verbundene Arbeitsstück nach der durch das Profil der Schablone bestimmten Linie an der Fräse vorübergeführt werden.

Diese Maschinen finden im Lokomotivbau eine ausgedehnte Verwendung bei Herstellung von Kurbeln, Leit- und Kuppelstangen, Lagergehäusen, Lagerschalen, Kreuzköpfen, Steuerungsbestandteilen, Dampfschiebern u. s. w.

In Abb. 124 u. 125 ist das Fräsen einer Steuerungskulisse nach der Lehre zur Darstellung gebracht.

Achslagerbohrmaschine (Abb. 122).

Die Maschine besitzt in der Längsrichtung selbsttätigen, vertikal und quer von Hand verstellbaren Supporttisch mit stellbaren Anschlägen.

Der Aufspanntisch besteht aus einem Schlitten, der an dem Bett in Prismen lang geführt ist, der darauf vertikal verstellbaren Konsole und dem eigentlichen Aufspanntisch. Die Steuerung des Tisches erfolgt durch Stufenscheibe, fallende Schnecke, Schneckenrad und Spindel. Sie löst sich auf eingestelltem Anschlag selbsttätig aus.

Der Spindelstock ist sehr breit gehalten, damit die Lagerung eine vollkommen zuverlässige wird. Das rückwärtige Lager reicht weit in den Konus hinein.

Diese Bauart ermöglicht die selbsttätige Abstellung der Tischbewegung auf bestimmte Tiefe durch stellbaren Anschlag.

Fräsmaschine mit einer horizontalen und zwei vertikalen Frässpindeln (Abb. 123).

Die Maschine ist für alle Arbeiten geeignet, die bisher auf Hobelmaschinen durchgeführt wurden, ihre Leistungsfähigkeit ist jedoch größer als bei

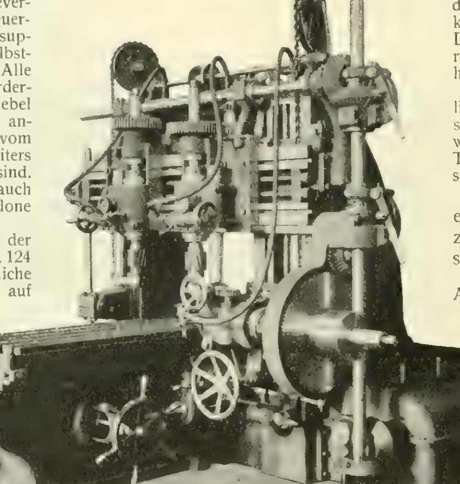


Abb. 123.

diesen. Sie ist besonders für forcierten Betrieb und Verwendung von Werkzeugen aus Schnelldrehstahl gebaut.

Das Bett der Maschine hat in seinem oberen Teile gehobelte Führungen für den Tisch. Es ruht mit seiner ganzen Grundfläche auf dem Fundament auf.

Der Tisch ist lang und nachstellbar geführt und gegen das Abheben durch untergreifende Leisten gesichert.

Die Verschiebung des Tisches erfolgt durch Leitspindel, und zwar entweder von Hand oder selbsttätig in 4 verschiedenen Geschwindigkeitsgrößen. Durch stellbare Anschläge wird der Vorschub des Tisches selbsttätig abgestellt. Außerdem ist noch eine rasche Verschiebung des Tisches bei größeren Transporten ermöglicht.

Die zwei vertikalen Frässchlitten sind auf der Traverse sowohl von Hand als auch selbsttätig mit 4 verschiedenen Geschwindigkeiten zu verschieben und können beide entweder zusammen oder auch nur einer allein gesteuert werden.

In vertikaler Richtung sind die Frässpindeln durch Schnecke und Schneckenrad, sowie Zahnstangengetriebe für eine genaue Einstellung der Fräser verstellbar.

Der Schlitten der horizontalen Frässpindel auf dem rechten Ständer ist gemeinsam mit der Lünette am linken Ständer von Hand verstellbar. Der Schlitten und die Lünette sind durch Gegengewicht ausbalanciert und können an den Ständern in beliebiger Höhe festgeklemmt werden. Die horizontale Frässpindel ist ebenfalls von Hand durch Schnecke und Schneckenrad, sowie Zahnstangengetriebe in horizontaler Richtung einstellbar.

Der Antrieb der Maschine erfolgt vom Vorgelege aus auf einen Räderkasten, in dem Räderpaare von verschiedenem Übersetzungsverhältnis eingebaut sind, durch deren Einkupplung 4 verschiedene Umdrehungsgeschwindigkeiten der Spindeln zu erreichen sind.

Für die horizontale Frässpindel ist außerdem ein doppelt auslösbares Rädervorgelege vorgesehen, so daß sie mit 8 verschiedenen Geschwindigkeiten arbeiten kann, während die vertikalen Frässpindeln nur 4 davon haben. Die Achsen der horizontalen und der vertikalen Spindeln liegen in derselben Ebene. Durch Ein- und Auskuppeln entsprechender Antriebsorgane kann entweder mit allen Spindeln, oder nur mit den beiden vertikalen Spindeln, oder mit der horizontalen Spindel allein gearbeitet werden.

Der Vorschub des Tisches und der zwei vertikalen Frässchlitten wird durch einen Räderkasten eingeleitet, wodurch 4 verschiedene Geschwindigkeiten für diese Bewegung möglich sind.

Die Maschine ist mit Pumpe, Leitung und Spritzhahn ausgerüstet.

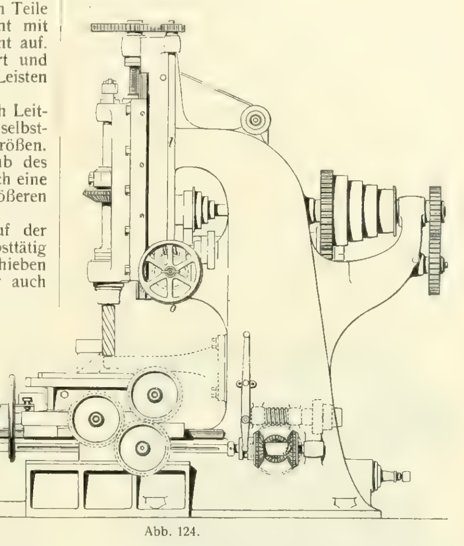


Abb. 124.

Universal-Fräsmaschine (Abb. 126) mit längs und quer selbsttätigem Tisch.

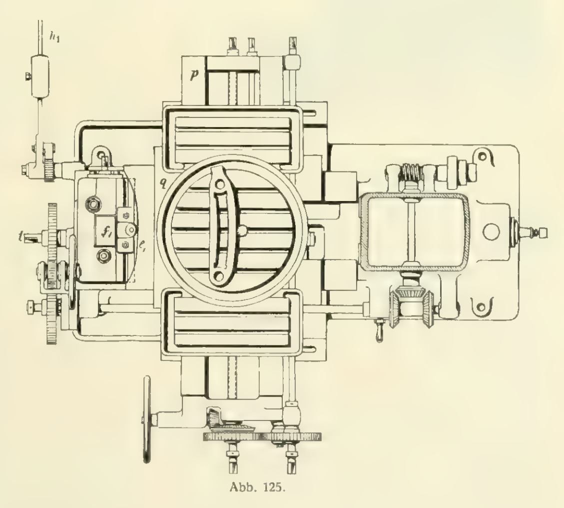


Abb. 125.

Der kräftige Hohlgußständer ist mit der als Öltasse ausgebildeten Fußplatte aus einem Stück gegossen. Auch das Führungslager für den Lünettenarm ist mit dem Ständer zusammengegossen.

Die Frässpindel ist der ganzen Länge nach durchbohrt und achsial nachstellbar; der Gegendruck wird durch einen gehärteten Stahlring aufgenommen.

Der Antrieb der Frässpindel erfolgt durch zweifaches, doppeltes, exzentrisch auslösbares Rädervorgelege und Stufenkonus, so daß die Durchzugskraft des Riemens eine kräftige ist.

Die Schraubenspindel zum Heben und Senken des Tisches läuft auf einem Kugelring, wodurch die Bewegung sehr leicht bewerkstelligt werden kann.

Der Aufspanntisch gleitet in prismatischen Führungen. An seinen Seiten und Enden sind Sammelkasten zum Auffangen des Kühlwassers angeordnet.

Das Drehteil hat eine kreisrunde Form von großem Durchmesser, wodurch eine breite Aufsitzfläche geschaffen und das Festspannen gesichert wird. Die Verdrehung des Obertisches geschieht durch Gradeinteilung.

Die Verschiebung längs, quer und vertikal kann von Hand, die Längs- und Querbewegung auch

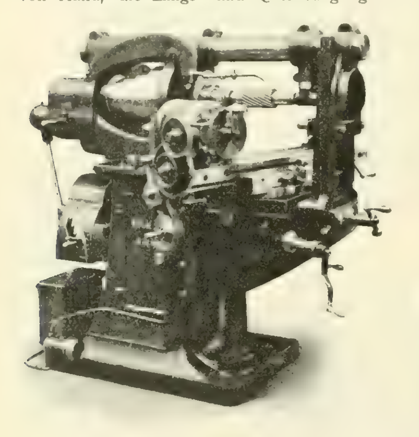


Abb. 126.

selbsttätig erfolgen und durch stellbare Anschläge abgestellt werden. Der Vorschub erfolgt von der Hauptspindel aus durch Kegelräderübersetzung und eine Nortonkasten-Einrichtung, so daß die Vorschubgeschwindigkeiten leicht nach 12 verschiedenen Größen abgestuft werden können.

Der Antrieb der Tischspindel geschieht vom Drehungsmittel des Tisches aus und ist man hierdurch imstande, diesen nicht nur um 45 Grade schräg zu stellen, sondern auch vollständig herumzudrehen.

Der Universal-Teilkopf wird durch Wechselräder beim Spiralnuten-Fräsen von der Tischspindel angetrieben und ist mit Teilscheibe versehen.

Der Reitstock hat einen mittels Spindel verstellbaren Schieber, der vorne einen doppelspitzigen, in der Höhe verstellbaren Körner trägt. Die eine der Körnerspitzen ist oben abgeflacht, so daß der Fräser bis nahe an das Mittel der Arbeitsstücke heranfräsen kann.

Die für besondere Arbeiten benutzten Spezialfräsmaschinen zeigen meist wesentlich einfachere Bauart als die für allgemeine Arbeit bestimmten Maschinen. Von den in Bahnwerkstätten verwendeten Maschinen mögen nachfolgende Erwähnung finden:

Mutterfräsmaschinen dienen zum Bearbeiten der Sechskantflächen von Schraubenmuttern und Schraubenköpfen.

Trägerfräsmaschinen finden im Wagenbau Verwendung zum Fräsen der Endflächen von Trägern, Rahmenstücken u. s. w., wovon immer eine größere Anzahl gleichzeitig bearbeitet wird.

Schienenfräsmaschinen dienen zum Schneiden von Eisenbahnschienen auf genaue Länge. Die gleiche Arbeit kann indes auch mit Kaltsägen vorgenommen werden.

Transportable Schieberflächenfräsmaschinen dienen zur Regelung der Schieberspiegel von Lokomotiven, wenn ein Abnehmen der Dampfzylinder nicht vorgenommen wird. Die Maschinen können für Handbetrieb oder Schnurbetrieb eingerichtet sein.

Fräsenschneidmaschinen zur Herstellung von nicht hinterdrehten Fassonfräsen finden ebenfalls häufig Anwendung. Teilvorrichtung und Fräsapparat dieser einfachen Maschinen sind auf einem kastenförmigen Ständer montiert. Die Frässpindel ist in einem schwingenden Rahmen gelagert und wird von Hand geführt.

B. Fräsen von Holz. Eine ausgedehnte Anwendung findet das Fräswerkzeug bei den zur Holzbearbeitung dienenden Hobelmaschinen, Fräsmaschinen, Zapfenschneidmaschinen, Kopiermaschinen, Zinkenfräsmaschinen und den Universalholzbearbeitungsmaschinen.

Der Arbeitsvorgang ist bei allen diesen Maschinen der für das Fräsen eigentümliche und beruht auf der Wirkung der in schnelle Drehung versetzten Messer, die feine Späne unter großer Geschwindigkeit abnehmen. Die in den Eisenbahnwerkstätten Verwendung findenden Fräswerkzeuge und F. für Holz sind gleicher Bauart wie jene, die allgemein in Holzbearbeitungswerkstätten in Anwendung kommen. *Spitzner.*

Frames, aus der englischen Sprache übernommene, früher in der technischen Literatur und im technischen Verkehre oft gebrauchte Bezeichnung für die Hauptlangträger des Lokomotivrahmens (s. d.).

Frank Albert, Geh. Regierungsrat, Professor an der Technischen Hochschule in Hannover, hervorragender Maschinentechniker, geb. 19. Dezember 1841 zu Lauenstein, gest. 20. November 1909 zu Hannover. F. trat nach Beendigung der technischen Studien 1865 in den Staatsdienst. Nach 6jähriger Tätigkeit in Paderborn, wo er seit 1869 die Stelle des Werkstättenvorstehers bekleidete, wurde er 1871 nach Nancy berufen, um einen großen Teil des maschinentechnischen Dienstes der in deutschen Händen befindlichen französischen Eisenbahnen zu leiten. Nach Beendigung des Krieges blieb F. als Eisenbahn-Maschinenmeister im Reichsdienste. Im Herbst 1881 wurde F.

vorläufig und zum 1. April 1882 endgültig als Professor für Eisenbahn-Maschinenwesen, Maschinenteile, Regulatoren und Kinematik an die Technische Hochschule in Hannover berufen und wirkte in dieser Stellung bis zu seinem Tode. Er wurde für die Amtszeit vom 1. Juli 1895 bis 1. Juli 1898 zum Rektor gewählt und am Schlusse dieser Zeit zum Geh. Regierungsrate ernannt. Die hauptsächlichen Leistungen Franks, die ihn auch in die Stellung als akademischer Lehrer führten, liegen auf dem Gebiete der Ermittlung der Widerstände der Eisenbahnfahrzeuge verschiedener Art durch planmäßige Versuche und der Einkleidung der gefundenen Ergebnisse in verallgemeinernde Formeln, die heute zu den meist gebrauchten zählen.

Auch während der Lehrtätigkeit hat F. diese Untersuchungen fortgesetzt, unter anderen auch die Ergebnisse der Schnellfahrversuche in Berlin nach dieser Richtung ausgewertet.

F. ist auch Mitbegründer der Enzyklopädie des Eisenbahnwesens, für deren erste Auflage er überaus wertvolle Beiträge geliefert hat.

Von seinen Schriften seien genannt:

Die Widerstände der Lokomotiven und Bahnzüge, der Wasser- und Kohlenverbrauch sowie der Effekt der Lokomotiven. Neue Auflage. Wiesbaden 1886, und Erinnerungen ernster und heiterer Art an den Eisenbahnbetrieb im Kriege 1870/71. Wiesbaden 1899.

Frankatur *(paid; port payé; francatura, affrancamento)* ist die Bezahlung der Fracht vor Beginn der Beförderung des Gutes, im Gegensatz zur Frachtüberweisung. Im ersteren Fall wird die Sendung durch die Zahlung der Fracht für den Transport frei gemacht, im anderen Fall wird die Bezahlung auf den Empfänger und damit ihre Einziehung auf die Empfangsabfertigung überwiesen.

Nach der deutschen EVO. und dem österr. BR. (§ 69) hat der Absender, abgesehen von den Fällen des Frankaturzwanges, die Wahl, ob er die Fracht bei Aufgabe des Gutes bezahlen oder auf den Empfänger überweisen will. Es ist gestattet, auf die Fracht einen beliebigen Teil anzuzahlen; dieser muß im Frachtbrief in einer bestimmten Summe angegeben werden. Der Absender hat seine Absicht, die Fracht zu bezahlen, an der vorgeschriebenen Stelle im Frachtbrief zu vermerken (Freivermerk). Geschieht dies ohne Einschränkung, so verpflichtet er sich zur Bezahlung der ganzen Fracht, einschließlich aller Nebengebühren und Auslagen, die auf der Versandstation bis zur Annahme des Gutes erwachsen (unbeschränkter Freivermerk). Auf Nebengebühren und Auslagen, die erst nach der Annahme des Gutes zur Beförderung erwachsen, bezieht sich der Freivermerk nicht. Will der Absender die Zahlung auch dieser Kosten übernehmen, so hat er dieses im Frachtbriefe besonders zu erklären. Es ist gestattet, Nebengebühren oder Auslagen ohne die Fracht zu frankieren.

Nach dem IÜ. muß der Frachtbrief den Frankaturvermerk im Falle der Vorausbezahlung der Fracht oder der Hinterlegung eines Frankaturvorschusses tragen.

Der Vermerk hat nach den „Einheitlichen Zusatzbestimmungen" zu lauten:

a) Im Falle der Absender die Fracht einschließlich des allfälligen Zuschlages für die Deklaration des Interesses an der Lieferung sowie alle Nebenkosten, die nach Maßgabe des Reglements und Tarifs auf der Versandstation zur Berechnung kommen, die etwa zu erhebende Nachnahmegebühr (Nachnahmeprovision) inbegriffen, frankieren will: „franko" (französisch „franco de port seulement").

b) Im Falle der Absender außer den unter den allgemeinen Frankaturvermerk (s. *a*) fallenden Gebühren auch andere Gebühren frankieren will: „franko, einschließlich . . . ." mit genauer Bezeichnung der zu frankierenden Gebühr oder Gebühren, oder wenn er alle irgendwie erwachsenden Gebühren frankieren will: franko einschließlich aller Gebühren".

c) Im Falle der Absender eine oder mehrere Gebühren, die von dem allgemeinen Frankaturvermerk (s. *a*) getroffen werden, nicht frankieren will: „franko, ausgenommen . . . . . .", mit genauer Bezeichnung der nicht zu frankierenden Gebühr oder Gebühren.

d) Im Falle der Absender nur eine oder mehrere Nebengebühren frankieren will: „franko . . . . . ." mit genauer Bezeichnung der zu frankierenden Gebühr oder Gebühren.

Die Bezeichnung „franko Zoll" umfaßt die durch die Zollbehörden und die für die Zollbehandlung seitens der Eisenbahnen zur Erhebung kommenden Gebühren und Spesen.

e) Im Falle der Absender nur einen in einer bestimmten Summe anzugebenden Teil der Fracht frankieren will: „franko . . . . . .", mit Angabe des Betrages in Buchstaben.

Es ist gestattet, verschiedene einander vervollständigende Frankaturvermerke gleichzeitig zu verwenden, z. B.: „franko, ausgenommen Nachnahmeprovision und franko Zoll" oder: franko M. 20.– und franko Zoll".

Bei Frankosendungen nach Stationen, nach denen von der Versandstation ein direkter Tarif nicht besteht oder direkte Abfertigung aus anderen Gründen nicht stattfinden kann, und bei Zollfrankaturen hat der Absender auf Verlangen den ungefähr zu ermittelnden Frankaturbetrag bar zu erlegen, worüber ihm eine Bescheinigung ausgefolgt wird. Erst nach Feststellung des Frankaturbetrages findet die Abrechnung mit dem Absender statt, dem sodann gegen Rückgabe der Bescheinigung eine Frankaturrechnung eingehändigt wird.

Grunow.

Frankaturdeposit ist der Frachtbetrag, der vom Absender zu hinterlegen ist, wenn eine Sendung dem Empfänger frachtfrei ausgefolgt werden soll, obwohl zwischen der Versand- und der Bestimmungsstation keine direkten Tarifsätze bestehen. Da der Frachtbetrag in seiner ganzen Höhe nicht bekannt sein kann, so ist er auf Grund der vorhandenen Hilfsmittel unter Rücksichtnahme auf die Länge des zurückzulegenden Weges und etwaige Überführungen sowie auf die Beschaffenheit des Gutes ungefähr, jedoch reichlich zu bemessen.

Bei den deutschen Eisenbahnen sind allen solchen Sendungen Frankaturrechnungen (Frankaturnoten) mitzugeben; die Beigabe ist in der Spalte des Frachtbriefs „vom Absender bezahlt" zu vermerken. Solche Rechnungen sind auch Sendungen mitzugeben, die nach Kleinbahnstationen bestimmt sind, mit denen direkte Tarife nicht bestehen. Die Frankaturrechnung besteht aus drei Teilen, der Rechnung, der Empfangsbescheinigung über den eingezahlten Betrag und dem Ausgleich. Frankaturdepositen werden im Frankaturvorschußbuch verbucht.

Auch bei den österreichischen Eisenbahnen wird ein F. vom Absender erhoben, wenn Sendungen frankiert werden sollen, die von der Versand- nach der Empfangsstation nicht direkt kartiert werden. Solchen Sendungen sind Frankaturrechnungen beizugeben, u. zw. auch im Verkehr mit Belgien, Frankreich, Italien und der Schweiz. Die Frankaturrechnung ist übereinstimmend mit dem Frachtbriefe auszufüllen und ist der eingehobene Vorschuß an der hiefür vorgesehenen Stelle einzutragen. (Vgl. ein Muster der Frankaturrechnung in den Abfertigungsvorschriften des VDEV.)

Grunow.

Frankaturnote, Frankaturrechnung *(bulletin d'affranchissement; nota, cedola d'affrancazione)* s. Frankatur und Frankaturdeposit.

Frankaturzwang *(affranchissement obligatoire; affrancazione obligatoria).* Im allgemeinen hat der Versender die Wahl, die Fracht bei der Aufgabe des Gutes zu bezahlen (Frankatur) oder sie auf den Empfänger zur Zahlung zu überweisen (Überweisung). Die Vorausbezahlung der Fracht kann vom Versender bei der Aufgabe von Gütern, die nach dem Ermessen der Versandbahn schnellem Verderben unterliegen oder wegen ihres geringen Wertes die Fracht nicht sicher decken, verlangt werden (Frankaturzwang, vgl. § 69 der deutschen EVO. und des österr.-ungar. BR., Art. 12 des Berner Übereinkommens). Von dieser Befugnis der Eisenbahnen ist sowohl im Deutschen Eisenbahnverkehrsverband als auch im Bereich des VDEV. und im internationalen Verkehr in ausgedehntem Umfang Gebrauch gemacht. Auch kann die Eisenbahn bei Sendungen, die zu Ausnahmetarifen befördert werden sollen, im Tarif bestimmen, ob die Fracht in Frankatur oder in Überweisung zu bezahlen ist. Vgl. den zit. § der deutschen EVO. und des österr.-ungar. BR.

Auch in anderen Ländern unterliegen leichtverderbliche Güter und solche, deren Wert die Fracht nicht sicher deckt, dem F.

In Belgien (Art. 11 der belgischen Bestimmungen) unterliegen außerdem dem F. die Sendungen im Gewichte von 60 *kg* und darunter, Expreßbriefe, Leichentransporte und Sprengstoffsendungen, in Italien Leichen- und Viehtransporte, die leicht entzündlichen, explosiven oder gefährlichen Waren, sowie Waren und Gegenstände, die auf Gefahr des Absenders befördert werden. *Grunow.*

Frankierungsmarken, von den Eisenbahngesellschaften aufgelegte, auf bestimmte Geldbeträge lautende Eisenbahnmarken (s. d.), die entweder an die Parteien verkauft und von diesen zur Begleichung der Frachtgebühren für kleine Kolli (durch Aufkleben auf das Begleitdokument oder auf das Kollo selbst) verwendet werden, oder lediglich internen Kontrollzwecken dienen, indem sie vom abfertigenden Beamten zur Feststellung der Erhebung der Gebühr auf das Begleitpapier geklebt und entwertet werden. In letzterer Weise erfolgt die Verwendung von Eisenbahnmarken u. a. im Güterverkehr zwischen Stationen der Verwaltungen des deutschen Eisenbahnverkehrsverbandes bei allen Eil-, Frachtstückgut- und den nach dem Eilguttarife abzufertigenden Tiersendungen, für die die Beförderungsgebühren bis höchstens 3 Mark durch die Versandstation erhoben oder gestundet werden. Die F. sind im Frachtbrief unterhalb der Geldbeträge von dem Beamten aufzukleben, der die Gebühr erhebt und sofort durch einen Metallstempel zu entwerten, um eine Wiederverwendung auszuschließen. Mit der Verwendung von F. ist gleichzeitig ein vereinfachtes Abfertigungs- und Abrechnungsverfahren verbunden. Auch bei der amtlichen Gepäckaufbewahrung werden F. verwendet; sie werden auf den Hinterlegungsschein aufgeklebt, nachdem der Reisende das hinterlegte Gepäckstück zurückerhalten hat.

In ähnlicher Weise werden bei den Schweizer Bundesbahnen seit 1. März 1913 versuchsweise F. für die Frankierung von Gütersendungen verwendet. Dieses Verfahren ist auf frankierte, nicht mit Nachnahmen belastete

Sendungen beschränkt, für die die Frankatur einschließlich Frachtzuschlag für Interessedeklaration und Spesen der Versandstation den Betrag von 5 Fr. für die Sendung nicht übersteigt. Die so abgefertigten Sendungen werden lediglich in ein chronologisch zu führendes Versandbuch eingetragen, so daß auf Grund der Eintragung die Sendung jederzeit verfolgt werden kann. Der Verkauf von Marken an Private zur Selbstfrankierung der Sendungen ist untersagt.

In Österreich, Belgien, Dänemark, Finnland, England wird das Markenverfahren im Kleinverkehre in der Weise angewendet, daß zur Verminderung des Bargeldverkehrs am Schalter die Parteien die F. kaufen und auf das Kollo kleben (vgl. Eisenbahnmarken).

Bei der österreichischen Staatseisenbahnverwaltung ist die Abfertigung von Eilgütern im Gewicht bis zu 20 *kg* mittels F. fakultativ zugelassen. Die zum Verkaufe gelangenden Marken enthalten die Bezeichnung der Verwaltung, eine Ordnungsnummer, den Preis sowie die Angabe des Gewichts und der Entfernung der damit abzufertigenden Güter, ferner einen abzutrennenden Abschnitt, der dem Aufgeber des Gutes als Aufnahmeschein ausgehändigt wird, wogegen die eigentliche Marke vom Aufgeber auf das Kollo geklebt wird.

Der Preis der F. beträgt einschließlich der Aufnahmestempelgebühr

für gewöhnliches Eilgut:

Im Gewichte	Bei einer Entfernung	In Hellern
bis 10 *kg* . . .	bis 200 *km*	80
	über 200–400 *km*	130
	„ 400–800 „	180
	„ 800 *km*	230
über 10 *kg* bis 20 *kg*	bis 100 *km*	80
	über 100–200 *km*	130
	„ 200–400 „	180
	„ 400–600 „	280
	„ 600–800 „	330
	„ 800 *km*	380

für ermäßigtes Eilgut:

Im Gewichte	Bei einer Entfernung	In Hellern
bis 10 *kg* . . .	bis 400 *km*	80
	über 400–800 *km*	130
	„ 800 *km*	180
über 10 *kg* bis 20 *kg*	bis 200 *km*	80
	über 200–400 *km*	130
	„ 400–800 „	180
	„ 800 *km*	230

In Österreich verwendet man F. außerdem auch zur Begleichung der Gebühren für Zeitkarten, der Ausfertigungsgebühren für Freifahrtscheine und Anweisungen zu ermäßigter Fahrt u. s. w.

In Belgien werden Kolli von 5 *kg* und weniger nach dem Tarif für kleine Kolli (petits paquets) befördert, der nur bei Frankierung mit Marken zur Anwendung kommt; außerdem können F. bei Aufgabe von Colis par exprès und par service accéléré bis zum Gewicht von 60 *kg* benützt werden.

Für nicht mit F. aufgegebene Stücke, deren Gewicht 60 *kg* nicht übersteigt, werden die um 20 Ct. erhöhten Taxen für frankierte Stücke erhoben.

Bei mehreren süddeutschen Verwaltungen ist zur Beschleunigung der Abfertigung die Frankierung des Expreßgutes mit Marken eingeführt. Solche Marken können vom Publikum gekauft und zur Frankierung der auszuliefernden Sendungen verwendet werden.

Französische Eisenbahnen. (Vgl. Karte.)

I. Geschichte und Eisenbahnpolitik.

1. 1823–1832. Die älteste Eisenbahn Frankreichs ist die 23 *km* lange Bahn von St. Étienne nach Andrézieux, deren Zweck die Ausbeutung der reichen Kohlenlager dieser Gegenden war; sie wurde mit königl. Ordonnanz vom 26. Februar 1823 konzessioniert und am 1. Oktober 1828 eröffnet. Der Betrieb erfolgte zunächst mit Pferden. Von 1823–1832 wurden noch mehrere andere Bahnen konzessioniert, die ausschließlich für den Gütertransport eingerichtet und fast alle bestimmt waren, die industriellen Knotenpunkte mit den Wasserstraßen zu verbinden. (1826 St. Étienne-Lyon, 1828 Andrézieux-Roanne, 1830 Épinac zum Kanal von Bourgogne, 1831 von Toulouse nach Montauban.) Es waren dies wesentlich Werkbahnen, die teils mit Pferden, teils mit stehenden Maschinen betrieben wurden. Die Grundsätze der Konzessionen dieses Zeitabschnittes, an dessen Schluß nur 59 *km* eröffnet waren, sind im allgemeinen folgende:

a) Unbegrenzte Konzessionsdauer ohne Rückkaufs- oder Heimfallsrecht des Staats;

b) Verleihung der Konzessionen durch königl. Ordonnanzen ohne Mitwirkung der Gesetzgebung;

c) Herstellung auf Kosten der Konzessionäre ohne Unterstützung des Staats;

d) Höchste Einfachheit der Tarife; für Güter aller Gattungen nur ein Tarifsatz;

e) Aufbringung des Gesellschaftskapitals durch Aktien, mit Ausschluß jeder Ausgabe von Obligationen.

Die Bestimmungen in betreff der Kontrolle und des Einflusses des Staats auf Bau und Betrieb waren dürftig und unzulänglich.

2. 1833–1841. Diese Zeit zeichnet sich durch einen Umschwung in der Würdigung der Bedeutung der Bahnen in wirtschaftlicher und sozialer Beziehung sowie durch Anstellung gründlicher Studien über das neue Ver-

kehrsmittel aus; den Übergang zu dieser Periode kennzeichnet eine bemerkenswerte Tatsache vom Jahr 1832. Die Konzessionärin der Linie St. Étienne-Lyon führte im Juli 1832 die Personenbeförderung, die im Bedingnisheft nicht vorgesehen war, neben der Güterbeförderung ein und ersetzte den Pferdebetrieb durch den Lokomotivbetrieb. Nunmehr erkannte man, daß die Bedeutung der Eisenbahnen ein Einschreiten der Gesetzgebung erforderlich mache. Seither trat die gesetzgebende Gewalt an Stelle der Regierung bei Anerkennung der öffentlichen Nützlichkeit und der Konzessionserteilung für alle Linien von einiger Bedeutung. Zuerst wurde die Regierung durch Gesetz vom 26. April 1833 ermächtigt, im Wege der Submission zur Konzessionierung der Bahn von Montbrison nach Montrond (16 *km*) zu schreiten. Mit Gesetz vom 29. Juni 1833 wurde ferner der Zuschlag für die Konzession einer Bahn von Alais nach Beaucaire (72 *km*) genehmigt. Beide Gesetze standen noch auf dem Standpunkt der unbegrenzten Konzessionsdauer.

Unter dem 7. Juli 1833 kam ein Gesetz, „sur l'expropriation pour cause d'utilité publique“, zu stande, demzufolge keine Eisenbahn, möge sie vom Staat oder von Gesellschaften unternommen werden, ohne Gesetz ausgeführt werden darf, das erst nach einer administrativen Enquete erlassen werden kann. Eine kgl. Ordonnanz sollte nur dann ausreichen, wenn es sich um Zweiglinien von weniger als 20 *km* handelt.

Mit Gesetz vom 27. Juni 1833 wurde die Regierung ermächtigt, einen Betrag von 500.000 Fr. zum Studium neuer Eisenbahnen zu verwenden. Thiers, der damalige Minister des Handels und der öffentlichen Arbeiten, hob in den Motiven hervor, daß er zwar nicht den Staatseisenbahnbau vorschlagen könne, daß er aber Vorschläge zur Behebung der Schwierigkeiten machen wolle, die sich in Frankreich dem Eisenbahnbau entgegenstellten und insbesondere die großen Kosten der vorläufigen Pläne, die Kosten für deren Prüfung und die Dauer der vorläufigen Enqueten betrafen. Thiers sprach die Hoffnung aus, daß sich gewiß Unternehmer zur Ausführung finden würden, wenn der Staat durch seine Ingenieurkorps die vorläufigen Entwürfe ausarbeiten, die Kostenanschläge aufstellen und die Enqueten durchführen werde. Das Gesetz wurde angenommen, nachdem man in der Kammer noch besonders auf die militärische Bedeutung der Bahnen hingewiesen hatte.

1835 wurde die Bahn von Paris nach St. Germain (19 *km*) durch Gesetz vom 9. Juli konzessioniert; diese Konzession war die erste, bei der mit der unbegrenzten Konzessionsdauer (die Konzession lautete auf 99 Jahre) gebrochen wurde; das Bedingnisheft regelt sehr eingehend (in 48 Artikeln) die Verpflichtungen der Konzessionäre. Die Bestimmungen sind vielfach in spätere Konzessionen übergegangen.

Im selben Jahre wurden die Bahn von Alais nach Grand' Combe (17 *km*) und drei andere Linien von geringerer Bedeutung konzessioniert und ohne Staatsunterstützung hergestellt.

1837 erfolgte die Konzession für die Linien Montpellier-Cette (27 *km*), Paris-Versailles rechtes und linkes Ufer (35 *km*), Mülhausen-Thann, Bordeaux-La Teste und Épinac zum Kanal du Centre. Ein Teil der Linien wurde aus freier Hand, ein anderer im Weg der Versteigerung (Adjudikation) konzessioniert, wobei der Nachlaß vielfach in der Annahme einer kürzeren Konzessionsdauer bestand.

Im selben Jahre wurde den Konzessionären der Bahnen Alais-Beaucaire und Alais-Grand' Combe ein Darlehen von 6 Mill. Fr. gewährt, das mit 3% zu verzinsen war. Hierfür waren dem Staat für öffentliche Zwecke die Kohlen zu einem billigen Preis zu überlassen.

Im Jahre 1838 wurden die Linien Basel-Straßburg, ferner Paris-Rouen, Havre und Dieppe, endlich Paris-Orléans konzessioniert.

Im Jahr 1839 trat die erste Eisenbahnkrise ein. Die Aktionäre verweigerten die Einzahlung der gezeichneten Summen, weil sie einerseits vor den den Bahnen durch die Konzessionen auferlegten Verpflichtungen zurückschreckten, anderseits die politische Lage als gefahrdrohend für den Geldmarkt hielten. Die Gesellschaften, denen die Linien Lille-Dünkirchen und Paris-Rouen, Havre-Dieppe konzessioniert waren, gaben die Konzession zurück und die eben gebildete Paris-Orléansbahn suchte bei der Regierung um die Beschränkung ihrer Konzession auf einzelne kleinere Strecken nach. Infolgedessen sah sich die Regierung genötigt, mit Gesetz vom 9. August 1839 allgemeine Erleichterungen zu gewähren, nachdem vorher schon der Paris-Versailles-Bahn (rive gauche) ein Vorschuß bewilligt worden war.

1840 wurde die Konzession für die Strecke Paris-Rouen unter Gewährung eines Staatsvorschusses neu verliehen.

1840 und 1841 sah sich der Staat gezwungen, mehreren Bahnen (Paris-Rouen [7 Mill. Fr.], Straßburg-Basel [12 Mill. Fr.], Andrézieux-Roanne [4 Mill. Fr.]) finanzielle Hilfe zu leisten, u. zw. meist in Form von Darlehen; die Orléans-Bahn erhielt statt der

von der Regierung vorgeschlagenen Aktienübernahme eine 4%ige Zinsengarantie des Anlagekapitals von 40 Mill. Fr. Die staatliche Ausführung der Linien Montpellier-Nimes und Lille-Valenciennes wurde durch Gesetz vom 15. Juli 1840 beschlossen und der Betrieb der ersteren Linie 1844 einer Gesellschaft auf 12 Jahre verpachtet.

Bis Ende 1840 waren 497 *km*, bis Ende 1841 638 *km* eröffnet; konzessioniert waren 880 *km* an 14 Gesellschaften.

3. 1842 – 1847. Als das Privatkapital durch verschiedene Mißerfolge mißtrauisch geworden war, suchte man die Entwicklung des Eisenbahnnetzes durch das Gesetz vom 11. Juni 1842 sicherzustellen, wonach der Staat sich an dem Baue der noch rückständigen Eisenbahnunternehmungen durch Übernahme der Kosten der Grundeinlösung sowie des Unter- und Hochbaus beteiligen sollte. Der Betrieb sollte von Pachtgesellschaften geführt werden, die den Oberbau zu übernehmen, die Bahnerhaltung zu besorgen und die Betriebsmaterialien zu beschaffen hatten. Nach Ablauf der Pachtverträge sollte der Wert des Oberbaues und des Betriebsmateriales durch Schätzung festgestellt und der vom Vertrag zurücktretenden Gesellschaft entweder durch die nachfolgende oder durch den Staat ersetzt werden.

Zur Inangriffnahme des Baues wurde der Regierung ein Kredit von 125 Mill. Fr. bewilligt. Das zunächst zu bauende Netz setzte sich aus folgenden Linien zusammen: von Paris bis zur belgischen Grenze über Lille und Valenciennes, zum Kanal La Manche, zur deutschen Grenze über Nancy und Straßburg, zum Mittelländischen Meer über Lyon, Marseille, Cette, zur spanischen Grenze über Tours, Poitiers, Angoulême, Bordeaux, Bayonne, zum Atlantischen Ozean über Tours und Nantes, in das mittlere Frankreich über Bourges, dann vom Mittelländischen Meer zum Rhein über Lyon, Dijon und Mülhausen, vom Atlantischen Ozean zum Mittelländischen Meer über Bordeaux, Toulouse und Marseille.

Man schätzte die aus der Durchführung dieses Gesetzes für den Staat sich ergebende Belastung auf 150.000 Fr. f. d. *km* und für das ganze Netz von 2500 *km* auf etwa 400 Mill Fr.

Die von den Gesellschaften zu bestreitende Auslage bewertete man mit 125.000 Fr. f. d. *km*. Die Bauzeit nahm man mit 10 Jahren an.

Die Bestimmung des Gesetzes vom 11. Juni 1842 wegen Beisteuerung der Departements und Gemeinden zu den Kosten der Grundeinlösung wurde durch ein Gesetz vom 19. Juli 1845 aufgehoben.

In den Jahren 1843 – 1847 wurden die Linien Orléans - Tours - Bordeaux, Orléans-Bourges, Paris-Straßburg, Tours-Nantes, Rennes-Paris nach den Bedingungen des Gesetzes vom Jahr 1842 in Angriff genommen. Da, wo die Gesellschaften günstige Bedingungen stellten, wurden gleichzeitig auch weitere Konzessionen erteilt, so für die Linien Avignon-Marseille (1843), Amiens-Boulogne, Montereau-Troyes, Paris-belgische Grenze, Creil-St. Quentin, Paris-Lyon, Lyon-Avignon, Rouen-Dieppe und Bordeaux-Cette (1846).

Einigen Linien, wie Rouen-Havre und Avignon-Marseille wurden Staatszuschüsse zugesichert; für die Nordbahn (Paris-Lille) wurden dagegen die bereits gemachten Bauauslagen dem Staat rückvergütet, bei anderen Linien wurde im Wege der Versteigerung eine Herabsetzung der Konzessionsdauer auf 72 bis 27 Jahre erreicht.

1842 wurden 27 *km*, 1843 229 *km*, 1844 10 *km*, 1845 52 *km*, 1846 455 *km*, 1847 510 *km* Bahnen eröffnet. Die Betriebslänge betrug einschließlich der Werkbahnen 1842 665 *km*, 1847 1921 *km*, die Konzessionslänge 1842 974 *km*, 1847 4133 *km*.

4. Krise von 1847/48 und ihre Folgen. Eine finanzielle Krise, die 1847 ausbrach und durch die Revolution vom Jahr 1848 noch verschärft wurde, erschütterte den Eisenbahnkredit auf das tiefste. Zahlreiche Eisenbahnbauten mußten eingestellt werden. Der Staat war genötigt, die Linien Paris-Orléans, Bordeaux-La Teste, Marseille-Avignon und Paris-Sceaux zeitweise unter Sequester zu stellen. Die Konzession für die Bahn Paris-Lyon wurde eingezogen und auf den fertigen Strecken ein vorläufiger Staatsbetrieb eingeleitet. Ein der Nationalversammlung von der Commission du pouvoir exécutif gestellter Antrag auf Rückkauf sämtlicher Eisenbahnen durch den Staat wurde abgelehnt.

Das Gesetz vom 19. November 1849 gewährte der Gesellschaft Marseille-Avignon eine Zinsgarantie, das vom 6. August 1850 verlängerte für die Bahnen Orléans-Bordeaux und Tours-Nantes die Dauer der Konzession auf 50 Jahre.

In den Jahren 1848 – 1850 kam keine neue Konzession zu stande; 1851 wurde die Konzession für die Linie Paris-Rennes (Westbahn), die bis Chartres schon eröffnet war, nach dem Gesetz vom Jahr 1842 verliehen.

Der Zuwachs an eröffneten Bahnen betrug 1848 372 *km*, 1849 639 *km* und 1850 151 *km*.

1851 waren 3918 *km* (nebst 77 *km* Werkbahnen) konzessioniert. Im Betriebe waren 3627 *km*, davon 383 *km* im Betrieb des Staats.

5. Ausbau des Netzes. Bildung der großen Gesellschaften. 1852–1858.

Nach dem Staatsstreich vom 2. Dezember 1851 entzog die kaiserliche Regierung das Konzessionswesen, sofern damit nicht eine Belastung des Staatsschatzes verknüpft war, der Einwirkung der gesetzgebenden Körper und förderte die Entwicklung des Eisenbahnwesens in weitgehender Weise.

1852 wurden die Paris-Lyon-Eisenbahn und die Südbahn gegründet, 1853 die Gesellschaft Grand-Central (Clermont-Montauban, Limoges-Agen, Lyon-Bordeaux), deren Netz 1857 durch Zession an die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn und an die Orléansbahn überging.

Als Mittel zur Förderung des Bahnbaues dienten der neuen Regierung unter Napoleon III. insbesondere die großartigen Fusionen und die Erstreckung der Konzessionsdauer auf meist 99 Jahre. Hierdurch gelang es, den Kredit der Gesellschaften zu heben und ihnen ohne Zinsgarantie und ohne Staatsbeiträge eine große Anzahl neuer Linien aufzubürden. Aus den Fusionen, die sich 1852 bis 1857 vollzogen, gingen die Nordbahn, Orléansbahn (1852), Paris-Lyonbahn, Ostbahn und Südbahn (1853) hervor. 1855 konstituierte sich die Westbahn und 1857 vereinigte sich die Paris-Lyonbahn mit der Lyon-Mittelmeerbahn.

Während im Jahr 1846 33 Gesellschaften bestanden, waren 1855 nur noch 24, 1857 11 und 1859, abgesehen von 8 Bahnen untergeordneter Bedeutung, 6 Gesellschaften (die sogenannten 6 großen Gesellschaften) vorhanden, u. zw. 1. die Nordbahn, 2. Paris-Orléansbahn, 3. Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, 4. Ostbahn, 5. Westbahn, 6. Südbahn. Die 5 ersteren hatten ihren Ausgangspunkt in Paris. Jede beherrschte ein völlig abgeschlossenes Gebiet.

Es wurden 1852 316 *km*, 1853 190 *km*, 1854 589 *km*, 1855 889 *km*, 1856 669 *km*, 1857 1263 *km* und 1858 1224 *km* Bahnen eröffnet. Die Betriebslänge betrug Ende 1858 8767 *km*. Die Länge der konzessionierten Linien stieg 1851 bis 1858 von 3995 auf 16.174 *km*. Die Gesellschaften hatten 3·2 Milliarden Fr., der Staat 775 Millionen Fr. verausgabt; zur Vollendung der konzessionierten Linien waren noch 1·9 Milliarden Fr. erforderlich.

6. Verträge vom Jahr 1859.

Infolge der Handelskrise von 1857/1858 war die Ausgabe neuer Obligationen zur Vollendung der Bahnbauten nicht möglich, und wurde eine weitere Unterstützung durch die Regierung erforderlich. Über die Art dieser Unterstützung wurde eine Untersuchung angestellt, deren Ergebnis die 1859er Verträge waren. Die Form der diesmal geleisteten Staatsunterstützung war die der staatlichen Zinsgarantie.

Die in den Verträgen vom Juli 1858 und Juni 1859 (Gesetz vom 11. Juni 1859) festgestellten Grundsätze (System Franqueville) waren folgende: die Bahnen jeder Gesellschaft wurden für die Zinsgarantie in 2 Teile geschieden, in das alte Netz (ancien réseau) und in das neue Netz (nouveau réseau). Das alte Netz umfaßte im allgemeinen die vor dem Jahre 1857 konzessionierten Linien, bei der Westbahn die vor 1855 und bei der Ostbahn die vor 1853 konzessionierten Linien.

Nur das neue Netz genoß im Fall der Unzulänglichkeit des Reinertrags eine Zinsgarantie für die auszugebenden Obligationen von 4% auf 50 Jahre oder 4·655%, wenn man die auf Grund eines Zinsfußes von 4% berechnete Tilgungsquote für denselben Zeitraum hinzurechnet. Das Kapital, auf das sich die Zinsgarantie bezog, wurde auf einen Höchstbetrag begrenzt. Wenn das Reinerträgnis des neuen Netzes die garantierten Zinsen überschritt, dann waren die in Form der Zinsgarantie flüssig zu machenden Beträge samt 4%igen Zinsen dem Staat zurückzuerstatten. Die Zinsgarantie für das neue Netz begann für die Ostbahn am 1. Januar 1864, für die übrigen Hauptbahnen am 1. Januar 1865.

Für das alte Netz wurde ein gewisses Normaleinkommen (revenu réservé) vorbehalten. Es bestand: 1. aus einer Dividende für das Aktienkapital der großen Bahnen; 2. aus der für die Verzinsung und Tilgung der Prioritäten des alten Netzes erforderlichen Summe; 3. aus einer Summe von 1·1% des Anlagekapitals des neuen Netzes. Der Teil des Reinertrags des alten Netzes, der das revenu réservé überschreitet, wird auf das neue Netz als Ergänzung seines Erträgnisses übertragen (déversé) und zur Deckung der vom Staat garantierten Zinsen bis zur festgesetzten Grenze verwendet; erst soweit er nicht zur Verzinsung des Anlagekapitals des neuen Netzes ausreicht, tritt die staatliche Zinsgarantie ein. Die Garantiezuschüsse des Staats sind längstens in 50 Jahren mit 4% zurückzuzahlen.

Als Entschädigung für die den Gesellschaften zugestandenen Vorteile sollten die Gesellschaften vom Jahr 1872 den Teil ihres Erträgnisses mit dem Staat teilen, der ein bestimmtes Maß überschreitet. Letzteres entsprach im allgemeinen 6% der Anlagekosten des neuen Netzes und 8% der des alten Netzes.

Nachstehende Tabelle gibt eine Übersicht über den Stand der Gesellschaften nach den Verträgen vom Jahr 1859.

Man berechnete, daß der Höchstbetrag der vom Staat garantierten Zinsen sich jährlich auf 145,800.000 Fr. belaufen würde, hoffte

Gesellschaften	Konzessionierte Länge			Gemachte und zu leistende Ausgaben		
	Altes Netz	Neues Netz	Zusammen	Altes Netz	Neues Netz	Zusammen
	Kilometer			Millionen Francs		
Paris-Orléans-Bahn	1761	2220	3.981	445	815	1260
Paris-Lyon-Mittelmeerbahn	1849	2488	4.337	735	1125	1860
Nordbahn	970	601	1.571	403	200	603
Ostbahn (Ardennen)	975	1359	2.334	310	522	832
Westbahn	1195	1114	2.309	461	291	752
Südbahn	766	848	1.644	239·5	132	371·5
Verschiedene Gesellschaften	265	–	265	71·5	–	71·5
Zusammen	7811	8630	16.441[1]	2665	3085	5750

[1] Von der Gesamtlänge von 16.441 *km* waren noch 7367 *km* mit einem Aufwand von mehr als 2500 Mill. Fr. zu bauen.

jedoch, daß die tatsächliche jährliche Belastung 15 Mill. Fr. nicht übersteigen würde. In der Tat waren aber die Zuschüsse durchschnittlich viel höher (nur die Nordbahn und die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn nahmen die staatliche Unterstützung sehr kurze Zeit in Anspruch und zahlten sodann die Vorschüsse samt Zinsen zurück).

In den Verträgen von 1859 wurden neue Bedingnishefte aufgestellt, in denen u. a. das Heimfallsrecht des Staats neu geregelt wurde. Dem Staat fällt bei dessen Eintritt das Eigentum an der Bahn nebst allem Zubehör ohne Entgelt zu. Nur für die Betriebsmaterialien, Vorräte u. s. w. sind Vergütungen zu zahlen, gegen die die noch nicht erstatteten Zinsgarantiezuschüsse aufgerechnet werden.

In Art. 37 der Bedingnishefte wird dem Staat das Ankaufsrecht frühestens 15 Jahre nach Erteilung der Konzession vorbehalten.

Durch das Gesetz vom 11. Juni 1859 war der Kredit der Bahnen außerordentlich gehoben, und es gelang ihnen ohne Schwierigkeiten, die nötigen Kapitalien aufzubringen. Bald zeigte es sich jedoch, daß die erteilten Konzessionen nicht ausreichten und die Regierung mußte darauf bedacht sein, den Bau weiterer Linien sicherzustellen.

Durch Gesetz vom 1. August 1860 wurde die Regierung ermächtigt, für mehrere Linien Subventionen oder Garantien zu bewilligen und den Bau nötigenfalls selbst in Angriff zu nehmen.

1860 kam infolge Abtretung von Savoyen das Netz der Victor Emanuel-Bahnen zu Frankreich.

Durch Gesetz vom 2. Juli 1861 wurden 25 Linien mit 1325 *km* klassifiziert, meist Transversallinien, die „die großen Industrieorte mit den bedeutenden Seehäfen" verbinden und vorbehaltlich späterer Konzessionierung innerhalb der Grenzen des Gesetzes vom Jahr 1842 aus Staatsmitteln hergestellt werden sollten.

1862 – 1863 bildeten sich die Gesellschaften (sog. Compagnies secondaires) der Charentes-, der Vendéebahnen Lille-Bethune, Médoc, Perpignan-Prades u. a.

Eröffnet wurden 1859 393 *km*, 1860 365 *km*, 1861 683 *km*, 1862 1019 *km*, 1863 964 *km*. Die Betriebslänge betrug Ende 1863 12.191 *km*, die konzessionierte Länge 20.881 *km*.

7. Verträge von 1863, 1868 (1869), 1873 und 1875.

Das der Zinsgarantie zu grunde gelegte Kapital erwies sich als nicht ausreichend. Die Gesellschaften verlangten deshalb eine Abänderung der Verträge vom Jahre 1859.

Im Jahre 1863 wurden mit den großen Gesellschaften – die Nordbahn ausgenommen – neue Verträge geschlossen. In diesen wurde das Höchstanlagekapital den tatsächlichen Baukosten entsprechend erhöht, ebenso wurden die Bestimmungen über die Höhe der vorbehaltenen Einnahmen des alten Netzes sowie über die Teilung des Gewinns abgeändert. Dagegen übernahmen die Gesellschaften die Konzession für fast sämtliche Linien, deren Ausführung nach dem Gesetz vom 2. Juli 1861 durch den Staat in Aussicht genommen war sowie von 1876 *km* weiteren Linien. Zugleich erfolgte eine neue Verteilung der Linien unter das alte und neue Netz.

1864/1865 trat wieder eine Stockung im Eisenbahnbau ein; da die Gesellschaften nicht geneigt waren, ihre Erträge durch weitere Eisenbahnanlagen zu schmälern, so blieb der Regierung nichts übrig, als wieder neue kleine Gesellschaften zu konzessionieren.

So wurden 1864 die Gesellschaften Orléans-Châlons sur Marne, Lille-Valenciennes, Enghien-Montmorency und Arras-Etaples gegründet.

Am 12. Juli 1865 wurde das Lokalbahngesetz erlassen (seither durch Ges. vom Jahre 1880 und 1913 mehrfach abgeändert; s. d.). Dieses bestimmte, daß ein Teil der Einkünfte der Departements, insbesondere der bisher dem Bau von Vizinalwegen gewidmeten, nach Maßgabe ihrer finanziellen Lage dem Eisenbahnbau zugewendet werden dürfe, sowie daß die Initiative zu solchen Lokalbahnen und die Feststellung der Bau- und Betriebsbedingungen in erster Linie den Generalräten zustehe, ferner daß die auf diesem Weg zu stande gekommenen Lokalbahnen den betreffenden Departements gehören oder nach Ablauf der Konzession an sie heimfallen. Für solche Bahnen werden auch Staatsbeiträge in Aussicht gestellt.

Die Erklärung des öffentlichen Nutzens, womit das Enteignungsrecht verbunden ist, bleibt dem Staatsrat vorbehalten. Eine Bestimmung des Begriffs der „Lokalbahnen" hat das Gesetz nicht versucht; was aber mit dem Ausdruck gemeint war, geht aus einem der Vorberichte deutlich hervor: „Zweigbahnen bis 30, höchstens 40 *km* lang, ausschließlich zur Verbindung von kleineren Ortschaften mit den Hauptbahnen, ohne Überschreitung größerer Wasserscheiden oder größerer Flüsse, mit geringem Verkehr." Auf Grund obigen Gesetzes wurden bis Ende 1869 in 23 Departements die Konzessionen für 1563 *km* Lokalbahnen verliehen. Nachdem aber ein Gesetz vom 10. August 1871 die Befugnisse der Generalräte erweitert hatte, und letztere, oft schlecht beraten, mehr und mehr in die Hände von Spekulanten verfallen waren, denen es unter dem Deckmantel des Lokalbahngesetzes eigentlich nur um die Gründung ertragsreicher Parallelbahnen zu tun war, die sie nötigenfalls ohne Geldbeitrag und ohne Zinsgarantie herzustellen sich bereit erklärten, so wurden in den nächstfolgenden zwei Jahren von den Generalräten Lokalbahnkonzessionen für nicht weniger als 8000 *km* erteilt, deren Anerkennung das Ministerium großenteils versagte. Die entstandenen Kompetenzstreitigkeiten kamen schließlich vor die Nationalversammlung, die im Laufe des Jahres 1875 durch eine Reihe von Gesetzen den größten Teil der strittigen Konzessionen an die alten großen Gesellschaften übertrug.

In das Jahr 1865 fällt die Konzession für die Ceinture de Paris (rive gauche) an die Westbahn.

1867 erfolgte die Abtretung des Netzes Victor Emanuel an die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn.

1869 bildete sich eine neue Lokalbahngesellschaft, die Nord-Est, die 298 *km* Hauptlinien d'intérêt général unter Subvention des Staats und der beteiligten Departements vereinigte.

Durch die 1868/69 abgeschlossenen Verträge wurden die vom Jahr 1859 wieder abgeändert. Das garantierte Höchstkapital wurde ebenso wie das vorbehaltene Einkommen des alten Netzes abgeändert und eine andere Verteilung zwischen altem und neuem Netz vorgenommen. Die Gesellschaften wurden ermächtigt, in das Anlagekapital zur Berechnung des revenu réservé zehn Jahre lang die Kosten der Vervollständigungsarbeiten einzubeziehen. Den Gesellschaften wurden 1953 *km* neue, durch Gesetz vom 18. Juli 1868 klassifizierte Linien unter Gewährung von Subventionen, entsprechend den Kosten des Unterbaues, gewährt; mehrere Gesellschaften machten dem Staat Vorschüsse zur Bestreitung der ihn treffenden Baukosten.

1864 wurden 1020 *km*, 1865 521 *km*, 1866 964 *km*, 1867 1198 *km*, 1868 613 *km*, 1869 797 *km* dem Betrieb übergeben.

Ende 1870 waren 25.510 *km* Haupt-, Lokal- und Industriebahnen konzessioniert, eröffnet waren 17.440 *km* Hauptbahnen, 196 *km* Industriebahnen und 293 *km* Lokalbahnen.

8. Die Folgen des Krieges 1870; weitere Entwicklung bis 1875. Der Krieg 1870/1871 wirkte auf die Verhältnisse aller Eisenbahnen und vor allem auf die der Ostbahn mächtig ein. Der Verkehr, der durch die militärischen Operationen unterbrochen war, nahm nach dem Friedensschluß einen so gewaltigen Umfang an, daß die Bahnen außer stande waren, ihn zu bewältigen, da ein Teil des Fahrmaterials und des Personals fehlte.

Die Ostbahn mußte 841 *km* Bahnen in Elsaß-Lothringen an das Deutsche Reich abtreten, ebenso die Rechte und Verpflichtungen auf den Betrieb der Wilhelm-Luxemburger Bahnen. Sie erhielt dagegen noch (G. vom 17. Juni 1873) die Konzession für 308 *km* neue Linien, die dem nouveau réseau zugeschlagen wurden.

Aus dem Jahr 1874 ist das Gesetz vom 23. März zu erwähnen, nach dem Berichterstatter „Loi Montgolfier" genannt. Durch dieses wurden die der Orléans-, Lyon-, Südbahn und Charentes erteilten vorläufigen Konzessionen in endgültige umgewandelt und die Bahn von Besançon nach Morteau im Wege des Zuschlags vergeben. Das Gesetz verallgemeinert außerdem eine Vorschrift in dem Vertrag mit der Ostbahn vom Jahr 1873, wonach den Gesellschaften im Fall des Rückkaufs vom Staat die Rückerstattung der Kosten der ersten Anlage für die seit weniger als 15 Jahren konzessionierten Linien gewährt werden sollte.

Die im Jahr 1875 mit den Gesellschaften (abgesehen von der Orléansbahn) abgeschlossenen Verträge gewährten Konzessionen für etwa 2250 *km*, unter Zusicherung verschiedener Begünstigungen.

1875 wurden ferner Konzessionen verliehen für die Gesellschaft Picardie et Flandres, für die Grande ceinture de Paris sowie für die Gesellschaft Alais au Rhône.

1871 wurden 676 *km* eröffnet. Ende 1871 betrug die Betriebslänge 17.847 *km*, 1872 wurden 902 *km*, 1873 1265 *km*, 1874 767 *km*, 1875 989 *km* eröffnet.

Ende 1875 war der Stand folgender: Hauptbahnen (intérêt général) waren 26.426 *km* definitiv konzessioniert, hiervon 19.746 *km* eröffnet. Den sechs großen Gesellschaften waren 23.030 *km* konzessioniert, u. zw. der Nordbahn 2170 *km*, der Paris-Orléansbahn 4359 *km*, der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn 7124 *km*, der Ostbahn 3125 *km*, der Westbahn 3235 *km*, der Südbahn 3017 *km*. In den Rest der Konzessionen teilten sich 35 Gesellschaften.

Lokalbahnen (intérêt local) waren 4366 *km* konzessioniert und 1798 *km* eröffnet.

9. Staatsbahnnetz. Programm Freycinet.

Mit dem Jahr 1876 beginnt für die F. eine neue Periode, die in dreifacher Hinsicht von wesentlicher Bedeutung ist: 1. durch Ankauf der Linien kleiner Bahnen durch den Staat und Errichtung eines Staatsbahnnetzes, 2. durch Ausarbeitung eines Programms zum Ausbau des Netzes der F., 3. durch Verhandlungen der Regierung mit den großen Gesellschaften, die zu den Verträgen vom Jahr 1883 führen.

Verschiedene kleine Gesellschaften (compagnies secondaires), die in ihren Händen eine Reihe von Hauptbahnen hatten, wie die Charentesbahnen, Vendéebahnen, die Nord-Est und die Eisenbahn Lille-Valenciennes, befanden sich in so mißlicher finanzieller Lage, daß sie nicht nur außer stande waren, die konzessionierten Eisenbahnlinien zu vollenden, sondern daß auch der weitere Betrieb der eröffneten Linien in Frage gestellt war. Eine Anzahl von Lokalbahnen wurde ferner notleidend, weil die Spekulation in Abweichung von den Bestimmungen des Gesetzes vom Jahr 1865 sich nicht damit begnügte, einzelne Punkte der Hauptbahnen durch Lokalbahnen miteinander zu verbinden, sondern letztere baute, um mit den Hauptbahnen selbst in Wettbewerb zu treten. Zunächst wollte die Regierung den Charentesbahnen durch Gewährung einer Zinsgarantie zu Hilfe kommen, der Antrag wurde jedoch von der Nationalversammlung verworfen. Ein weiterer Antrag, der Orléansbahn 877 *km* notleidender Bahnen zu übertragen und ihr hierfür neue Konzessionen für 464 *km* zu verleihen, fand bei der Deputiertenkammer großen Widerstand. Die Verhandlungen dauerten in der Kammer 7 Tage (März 1877). Das Ergebnis war, daß der Staat die notleidenden Linien zum wirklichen Wert der ersten Anlage (die Subventionen abgerechnet) ankaufen und ihre Übertragung an die großen Gesellschaften veranlassen solle, in deren Händen die Ausbeutung der Linien zu Wettbewerbszwecken ausgeschlossen ist, daß ferner für den Fall, als die Orléansbahn auf dieser Grundlage eine Vereinbarung nicht schließen wollte, ein großes staatliches West- oder Südwestnetz geschaffen werden sollte. Auf Grund dieses Votums der Kammer der Deputierten schloß der Minister mit sechs Bahnen d'intérêt général (Charentes, Vendée, Bressuire Poitiers, St. Nazaire-Croisic, Orléans-Châlons, Clermont-Tulle) und mit vier Lokalbahngesellschaften (Poitiers-Saumur, Chemins Nantais, Maine et Loire-Nantes und Orléans-Rouen) Verträge wegen Ankaufs eines Bahnnetzes von 2615 *km* um einen schätzungsweise festzustellenden, nach obigem Grundsatz zu bemessenden Preis.

Die Kaufsumme war mit 280 Mill. Fr. festgesetzt. Einschließlich der Kosten für die Instandsetzung der Bahnen und für das Betriebsmaterial mußte der Staat 500 Mill. Fr., oder 200.000 Fr. f. d. *km* verausgaben. Der Gesetzentwurf fand am 15. März 1878 die Zustimmung der Deputiertenkammer und am 25. Mai die des Senats. So entstand das Staatsbahnnetz in Frankreich (s. Französische Staatsbahnen).

Zwei Erlasse vom 25. Mai 1878 regelten die Organisation der Staatsbahnen in ähnlicher Weise wie die der sechs großen Gesellschaften. Ein Gesetz vom 11. Juni 1878 gestattete für die Bestreitung der staatlichen Auslagen zum Rückkauf und zu Bauzwecken die Ausgabe 3 %iger, in 75 Jahren tilgbarer Renten.

Am 4. Juni 1878 legte Freycinet der Kammer nach Einholung des Gutachtens eingesetzter Regionalkommissionen sein berühmtes Bauprogramm vor, nach dem das Hauptbahnnetz auf etwa 39.000 *km* gebracht werden sollte, u. zw.:

1. Konzessionierte, im Betrieb oder unmittelbar vor der Betriebseröffnung befindliche Linien . .	21.300 *km*
2. Linien von untergeordneter Bedeutung, die infolge des Rückkaufgesetzes vom 18. Mai 1878 dem Hauptbahnnetz einzufügen waren	754 „
3. Konzessionierte, im Bau begriffene oder noch zu erbauende Linien	5.400 „
4. Zur Ausführung empfohlene (classées), noch nicht konzessionierte Linien	2.900 „
5. Konzessionierte, im Betrieb befindliche oder noch zu erbauende Linien untergeordneter Bedeutung, die dem Hauptnetz eingefügt werden sollten	2.500 „
6. Neue Bahnlinien	6.200 „
Zusammen	39.054 *km*

Freycinet glaubte, die Herstellungskosten für das *km* auf durchschnittlich 200.000 Fr. veranschlagen zu können, so daß die Anlagekosten dieses Netzes auf etwas über 3 Milliarden Fr. zu stehen gekommen wären. Als Zeit für die Ausführung des Programms nahm Freycinet 10 Jahre an, während welcher Zeit jährlich für öffentliche Arbeiten 400 Millionen ausgegeben werden sollten.

Nach heftigen Kämpfen in der Kammer und im Senat kam das Gesetz vom 17. Juli 1879 zu stande, durch das 181 neue Hauptbahnlinien in das Bauprogramm aufgenommen wurden. Ihre Gesamtlänge betrug 8868 *km*, also 2665 *km* mehr als von der Regierung beantragt worden war.

Das für die Durchführung des Bauprogramms erforderliche Kapital war auf 6500 Millionen Fr. veranschlagt.

Die Durchführung des Gesetzes wurde für einen Zeitraum von 10 – 12 Jahren in Aussicht genommen, und zwar sollte der Bau der einzelnen Linien ohne Feststellung einer bestimmten Reihenfolge unter Berücksichtigung der in Frage kommenden militärischen sowie wirtschaftlichen Interessen und mit Rücksicht auf die Mitwirkung der Departements, Gemeinden und sonstiger Interessenten durchgeführt werden.

Die zur Ausführung empfohlenen Linien sollten sämtlich normalspurig gebaut werden. Der Staat hatte in Abweichung von den Bestimmungen des Gesetzes vom Jahr 1842 nicht nur den Unterbau, sondern auch den Oberbau herzustellen. Die Kosten sollten aus den außerordentlichen Einnahmen, oder durch Anleihen gedeckt und je nach der Fertigstellung einer jeden Linie die Art der Betriebsführung der Beschlußfassung des Parlaments vorbehalten werden.

Die gebauten Linien, die innerhalb des Verkehrsbereichs der sechs großen Gesellschaften lagen, wurden den letzteren unter den von Fall zu Fall festgestellten Bedingungen überlassen.

Bei der Durchführung des Programms Freycinet geschahen bedauerliche Irrtümer. Man überstürzte den Bau. Anstatt alle Anstrengungen auf gewisse Stellen zu vereinigen und den Bau einzelner Bahnen nicht eher zu beginnen, als bis andere vollendet waren, begann man damit im ganzen Land. Infolgedessen war man genötigt, wenn finanzielle Schwierigkeiten eintraten, die Fortsetzung des Baues einzustellen.

Das Gesetz vom 11. Juni 1880 änderte jenes vom Jahr 1865 über die Lokalbahnen ab und regelte die Konzessionen der Tramways (seither lassen sich in Frankreich vier Klassen von Bahnen unterscheiden; chemins de fer d'intérêt général und local, tramways und die zuerst im Gesetz vom 12. Juli 1865 genannten Industriebahnen [chemins industriels]).

Das Gesetz v. J. 1880 bestimmte u. a., daß Lokalbahnkonzessionen nicht mehr vom Staatsrat, sondern im Gesetzesweg zu genehmigen sind. Die Art der staatlichen Beitragsleistung wurde dahin geändert, daß die Departements gleichmäßig zu behandeln sind. Das Obligationenkapital darf niemals höher sein als das Aktienkapital, und mit seiner Ausgabe darf erst begonnen werden, wenn vier Fünftel des letzteren nützlich verausgabt sind. Fusionen oder Übertragungen der Lokalbahnkonzessionen sind aus Wettbewerbsrücksichten mit besonderen Vorsichtsmaßregeln umgeben. Gegen allfällige Entschädigung des Konzessionerteilers (Departements oder Gemeinde) kann der Staat jederzeit eine Lokalbahn in das Netz der Bahnen des Intérêt général übernehmen.

(Dieser Fall ist wiederholt eingetreten, insbesondere auch aus Anlaß der durch Gesetz vom 20. November 1883 erfolgten Neugestaltung der großen gesellschaftlichen Bahnnetze.)

Was die Bautätigkeit betrifft, so wurden einschließlich der Werkbahnen eröffnet:

1876.....908 *km*
1877.....857 „
1878.....923 „
1879.....722 „
1880.....1010 *km*
1881.....1434 „
1882.....1263 „

Ende 1882 betrug die gesamte Betriebslänge 28.887 *km*; im Bau oder zu bauen waren noch 15.875 *km*.

10. Verträge vom Jahr 1883. Weitere Entwicklung bis 1889.

1883 sah sich die Regierung in Anbetracht der hereingebrochenen wirtschaftlichen Krise bemüßigt, auf die ausschließliche Herstellung der Bahnen durch den Staat zu verzichten und den großen Gesellschaften die Fortsetzung des begonnenen Werks zu übertragen. Auf diese Art entstanden die Gesetze vom 20. November 1883, die die mit den sechs großen Eisenbahngesellschaften Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, Paris-Orléansbahn, Nord-, Süd-, Ost- und Westbahn, am 26. Mai, bzw. 28. Juni, 5. Juni, 9. Juni, 11. Juni und 17. Juli desselben Jahrs zur Ausführung des Programms Freycinet abgeschlossenen Verträge genehmigten. Die gesetzlich in Aussicht genommenen Linien wurden den sechs großen Gesellschaften konzessioniert bis auf 2000 *km*, unter denen sich auch die herzustellenden Strecken des Staatsbahnnetzes befanden.

Nach diesen Verträgen haben die großen Gesellschaften den Ausbau der innerhalb ihrer Netze gelegenen Linien des nach dem Freycinetschen Programm auszuführenden sog. dritten Netzes übernommen. Diese Linien

wurden den Gesellschaften teils definitiv, teils vorläufig konzessioniert.

Die Gesellschaften verpflichteten sich ferner, eine Anzahl nicht namentlich aufgeführter, sondern nur in runder Summe nach ihrer Länge angegebener Linien zu bauen.

Die Regierung trat den Gesellschaften unentgeltlich die seit 1879 von ihr selbst auf Staatskosten gebauten, innerhalb der betreffenden Netze gelegenen Strecken ab; sie genehmigte außerdem die dauernde Verschmelzung einiger kleiner Linien mit den benachbarten großen Gesellschaften. Die Orléansbahn trat hingegen vier, ihr gehörige Linien dem Staat zur Einverleibung in das Staatsbahnnetz ab.

Der Bau der neu konzessionierten Strecken erfolgt auf Kosten des Staats. Die Gesellschaften tragen zu den Herstellungskosten 25.000 Fr. für das *km* bei und liefern außerdem das Betriebsmaterial und die Ausrüstungsgegenstände, eine Leistung, deren Wert gleichfalls auf 25.000 Fr. für das *km* veranschlagt wird. Die übrigen Herstellungskosten werden von den Gesellschaften dem Staat vorgeschossen, der sie nebst Zinsen und Tilgung innerhalb der nächsten 74 Jahre (also bis zum Eintritt des Heimfallrechts) in festen Jahresbeträgen zu erstatten hat. Die Gesellschaften, die dem Staat aus den Verträgen von 1859 Zinsgarantiezuschüsse schulden (zusammen 631 Mill. Fr.), rechnen diese Schuld gegen die Bauvorschüsse auf und tilgen sie auf diese Weise. In dieser Lage befanden sich alle Bahnen außer der Nordbahn. Die Mittelmeerbahn hatte eine Zinsgarantieschuld. Die Westbahn, die dem Staat am 1. Januar 1883 240,695.475 Fr. schuldete, braucht sich indessen nur 160 Millionen Fr. an Zinsgarantiezuschüssen anrechnen zu lassen, auf den Rest seiner Forderung in der Höhe von 80,695.475 Fr. leistet der Staat Verzicht. Die Nordbahn zahlt nicht 25.000 Fr. für das *km*, sondern gewährt statt dessen einen festen Beitrag von 90 Mill. Fr. zur Herstellung der ihr konzessionierten Bahnen und stellt gleichfalls das Betriebsmaterial. Wenn die Gesellschaften nicht rechtzeitig innerhalb der in den Verträgen vorgesehenen Fristen die übernommenen Bauten ausführen, so haben sie für jedes Jahr der Verzögerung einen weiteren Beitrag von 5000 Fr. für das *km* zu zahlen.

Jede Bahn bildet in Zukunft für den Betrieb ein einheitliches Netz, die Unterscheidung von ancien und nouveau réseau wird beseitigt. Über die Reinerträge dieses Gesamtnetzes ist, wie folgt, zu verfügen: Zunächst sind die Zinsen und Tilgungsbeträge für die Obligationen zu entnehmen; sodann eine, für jede Bahn besonders bemessene, feste Summe, die zur Zahlung der Dividende an die Aktionäre Verwendung findet. Reichen die Erträge der Bahn zur Aufbringung dieser Summe nicht aus, so zahlt der Staat das Fehlende, und die Bahnen haben diesen Staatszuschuß aus den Erträgen späterer Jahre mit 4% Zinsen zu erstatten. Werden höhere Einnahmen erzielt, so kommen diese bis zu einem gewissen, für jede Bahn besonders bemessenen Betrag gleichfalls den Aktionären zu gute. Wird aber dieser Betrag überschritten, so wird der Überschuß nach dem Verhältnis von zwei Drittel zu einem Drittel zwischen dem Staat und den Aktionären geteilt (partage des bénéfices). Es stellen sich hiernach die Dividenden der einzelnen Bahnen nach den neuen Verträgen, wie folgt, wobei zu beachten ist, daß die Aktien der Nordbahn einen Nennwert von 400 Fr., die der übrigen Bahnen einen solchen von 500 Fr. haben:

Bezeichnung der Bahnen	Mindestdividende		Dividende bis zur Ertragsteilung	
	für die Aktie Fr.	in Prozenten des Aktienkapitals	für die Aktie Fr.	in Prozenten des Aktienkapitals
Orléansbahn ...	56	$11^1/_{10}$	72	$14^2/_5$
Mittelmeerbahn	55	11	75	15
Nordbahn	$54^1/_{10}$	$13^1/_2$	$88^1/_3$	$22^1/_8$
Südbahn	50	10	60	12
Westbahn	$38^1/_2$	$7^1/_{10}$	50	10
Ostbahn.......	$35^1/_2$	$7^1/_2$	50	10

Die Begrenzung der Anlagekosten wurde fallen gelassen. Die Gesellschaften wurden ermächtigt, den Anlagekosten die gesamten Kosten von Ergänzungsarbeiten sowie Betriebskostenabgänge für die neuen Linien durch eine bestimmte Zeit zuzuschlagen.

Wenn der Staat von dem ihm nach Art. 37 der Bedingnishefte zustehenden Rückkaufsrecht innerhalb der nächsten 15 Jahre Gebrauch macht, so ist der Preis der auf Grund der neuen Verträge gebauten Bahnen nach den wirklich verwendeten Herstellungskosten zu berechnen, denen die Betriebskostenabgänge in den ersten Betriebsjahren hinzutreten.

Die Gegenleistungen der Gesellschaften für die ihnen in den 1883er Verträgen gemachten Zugeständnisse lagen zumeist auf dem Gebiet des Tarif- und Fahrplanwesens. Das Staatsbahnnetz wurde besser abgerundet und erhielt Anschluß nach Paris.

Die Zusammensetzung des französischen Bahnnetzes nach seiner Umgestaltung im Jahr 1883 ergibt sich aus folgender Übersicht:

Verwaltung	Im Betrieb	%	Im Bau oder zu bauen	Zusammen
	Kilometer			
Sechs große Gesellschaften	25.303	85·2	8.557	33.860
Sonstige Gesellschaften	695	2·3	4.490	5.185
Staatsbahnen	2.051	6·9	1.239	3.290
Zusammen...	28.049	94·4	14.286	42.335
Lokalbahnen	1.428	4·8	1.260	2.688
Werkbahnen	240	0·8	62	302
Gesamtsumme...	29.717	100	15.608	45.325

Der Stand der sechs großen Gesellschaften nach den 1883er Verträgen ist aus nachstehender Übersicht zu entnehmen.

Die Verträge vom Jahr 1883 sind am 1. Januar 1884 in Kraft getreten, und die Gesellschaften gingen sogleich ans Werk, um die von ihnen zu bestreitenden Baugelder zu beschaffen.

Die Länge der jährlich zur Eröffnung gekommenen Linien des Programms Freycinets war indes in den ersten Jahren keine bedeutende. Dies ist auf die Ungunst der damaligen wirtschaftlichen Verhältnisse zurückzuführen.

Die Krise vom Jahre 1883 dehnte sich auf die folgenden Jahre aus, die Einnahmen der Eisenbahnen gestalteten sich trotz der Entwicklung des Netzes äußerst ungünstig, die der Hauptbahnen sanken von 1125 Millionen im Jahre 1882 auf 1036 Millionen im Jahre 1886, bei einem Zuwachs von etwa 5100 *km*.

	Frühere Konzessionslänge	Durch die 1883er Verträge					Konzessionierte Länge Ende 1883	Ausgaben			
		konzessioniert			zediert oder im Weg des Austausches erworben	Zusammen		Baukosten der neuen Linien	Kosten der Betriebsmittel		Zusammen
		definitiv	eventuell	namentlich nicht angeführt					der konzessionierten Linien	der zedierten oder im Tauschweg erworbenen Linien	
	Kilometer							Millionen			
Paris-Lyon-Mittelmeerbahn	7.137	1128	224	600	89	2.041	9.178[1]	49	49	2	100
Paris-Orléansbahn	4.359	1912	117	400	687[2]	3.116	7.475	94	61	16	171
Nordbahn	2.172	196	62	–	174	432	2.604[3]	90	7	4	101
Südbahn	3.017	836	167	200	59	1.262	4.279	30	30	1	61
Ostbahn	3.149	610	187	250	703	1.750	4.899	26	26	18	70
Westbahn	3.236	1185	233	200	877	2.495	5.731	41	41	22	104
Zusammen....	23.070	5867	990	1650	2589	11.096	34.166[4]	330	214	63	607

[1] Ausschließlich der dem Netz des intérêt général inkorporierten Lokalbahnen (432 *km*).
[2] Nicht abgerechnet 44 *km*, dem Staat abgetretene Lokalbahnen.
[3] Ausschließlich der inkorporierten Lokal- (Industrie-) Bahnen (625 *km*) und durch Fusion erworbener 178 *km*.
[4] Einschließlich der unter [1] und [3] bezeichneten Strecken sowie der Ceintures (109 *km*), dagegen ausschließlich der nicht namentlich konzessionierten Strecken stellt sich diese Länge auf 33.860 *km*.

1884 nahmen alle französischen Eisenbahngesellschaften, mit Ausnahme der Nordbahn, die Staatsgarantie in Anspruch; das Defizit der fünf Netze betrug 1886 82 Millionen.

Nachstehende Beträge wurden den französischen Eisenbahngesellschaften (Haupt- und Lokalbahnen) in der Zeit von 1883 bis einschließlich 1886 ausbezahlt, u. zw.:

1883	5,797.995 Fr.
1884	43,494.562 „
1885	75,035.034 „
1886	83,869.687 „

Nach 1886 trat eine regelmäßige, etwa 30 Mill. Fr. jährlich oder 2·5 % betragende Besserung der Einnahmen des gesamten Hauptnetzes ein.

Diese Besserung genügte jedoch nicht, um die Verluste der Vorjahre, so schnell als es wünschenswert war, zu decken, weshalb in der Folge eine Verlangsamung in der Ausführung der Neubauten eintrat, um der Vermehrung der Schuldenlast Einhalt zu tun.

Der jährliche Kostenvoranschlag für Neubauten wurde auf ungefähr 80 Millionen herabgesetzt und dadurch der Zeitpunkt der Vollendung des Netzes hinausgeschoben.

Nach einer Erklärung des Ministers in der Kammer waren am 1. Januar 1888 von den nach dem Programm Freycinet zu bauenden Bahnen des intérêt général 2176 *km* eröffnet, 2139 *km* im Bau und der Rest noch nicht angefangen. Da seit 1879 der Bau von etwa 2300 *km* neuer Strecken in Aussicht genom-

men worden war, so blieben im ganzen noch etwa 7000 *km* auszuführen. Eine raschere Durchführung scheiterte an der Unmöglichkeit, größere Summen in das Budget einzustellen. Der im Februar 1889 ernannte Minister der öffentlichen Arbeiten ließ den in den Vorjahren vielfach eingestellten Bau auf den neuen Eisenbahnlinien wieder aufnehmen und stellte als Programm auf, daß jährlich 500 *km* vollendet und 500 *km* neu in Angriff genommen werden sollten. Zugleich beschäftigte sich das Ministerium damit, Mittel zu suchen, um das Freycinetsche Programm, an dessen Ausführung in absehbarer Zeit man kaum mehr geglaubt hatte, schneller zu verwirklichen.

Zur Verringerung der Kosten und Erleichterung der Ausführung eines Teils der in Aussicht genommenen Linien wurde vielfach die Anwendung der Schmalspur vorgeschlagen. Zunächst wurden durch G. vom 11. September 1885 zwei schmalspurige Bahnen d'intérêt géneral bewilligt, u. zw. die im Cher- und Allier-Departement gelegenen Linien: Châteaumeillant-la Guerche und Sancoins-la Peyrouse. Der Staat garantierte für beide Schmalspurlinien einen Reinertrag von 5% für ein Höchstkapital von rund 109.000 Fr. auf das *km*. Da der Konzessionär in demselben Departement auch schmalspurige Lokalbahnkonzessionen hatte, so erhielt er dort ein zusammenhängendes Schmalspurnetz von fast 400 *km*.

Die den Gegenstand des G. vom 10. Dezember 1885 bildenden Linien liegen in der Halbinsel der Bretagne, die an ihrem nördlichen Gestade von einer Westbahnlinie, an ihrem westlichen von einer Orléansbahnlinie eingeschlossen ist. Zwischen diesen Hauptbahnen wurden nun durch obiges G. Schmalspurbahnen konzessioniert, die verschiedene, in Carhaix sich kreuzende Querverbindungen herstellen. Mehrere Strecken davon waren 1883 normalspurig der Westbahn konzessioniert, ja zum Teil schon in Ausführung begriffen.

Das „bretonische", 338 *km* umfassende Schmalspurnetz wurde der Westbahngesellschaft als integrierender Bestandteil ihrer 1883 neu geregelten Konzession verliehen.

Die Projekte für die vollspurigen Linien wurden auch sonst in sparsamerer Weise (mit stärkeren Steigungen und Krümmungen) ausgeführt und hiermit der Erfolg erzielt, daß in den Haushalt geringere Beträge für den Bau von Eisenbahnen eingestellt zu werden brauchten, und daß trotzdem die jährliche Eröffnung einer größeren Zahl von Kilometern in Aussicht genommen werden konnte. In der Tat entwickelte sich das Bahnnetz in erfreulicher Weise. 1888 wurden 1035 *km*, 1889 1107 *km* eröffnet. Am Schluß des letzteren Jahres waren 36.370 *km* im Betrieb, 10.550 *km* im Bau oder noch zu bauen.

11. 1890 – 1910. Im Jahre 1890 und den nächstfolgenden Jahren entwickelte sich eine besonders rege Bautätigkeit. 1890 bis einschl. 1894 vergrößerte sich das Netz durchschnittlich um 800 *km* im Jahre. In den Jahren 1895 einschl. 1900 ließ die Bautätigkeit nach und beträgt der Jahresdurchschnitt nur mehr 580 *km*. Die finanziellen Verhältnisse der Bahnen gestalteten sich seit 1894 infolge gesteigerter Einnahme wesentlich günstiger und ergab sich im Zusammenhang damit auch eine bedeutende Herabsetzung der Garantieansprüche. 1893 betrug die Höhe der Garantievorschüsse noch über 100 Millionen.

Für die Jahre 1896 – 1908 ist die Inanspruchnahme der Staatsgarantie aus nachstehender Tabelle zu entnehmen:

1896	40,528.906 Fr.
1906	– 14,941.613 „
1907	12,871.319 „
1908	18,727.631 „

Im Jahre 1898 zahlte die PLM.-Gesellschaft im Ausgleichswege ihre Schuld dem Staate zurück.

Die Garantieschuld der anderen Eisenbahngesellschaften an den Staat betrug am 31. Dezember 1908:

für die Ostbahn . . .	213,794.906 Fr.
„ „ Orléansbahn . .	222,254.217 „
„ „ Südbahn . . .	285,641.963 „
„ „ Westbahn . . .	480,374.042 „

Die drei ersteren haben bereits mit der Rückzahlung dieser Vorschüsse begonnen und nur die Westbahn nahm noch 1908 die Staatsgarantie in Anspruch. Diese betrug:

1909	420.152 Fr.
1910	1,783.061 „

Die ungünstige finanzielle Lage der Westbahngesellschaft war Anlaß, daß von mehreren Abgeordneten im Parlament Anträge wegen Rückkaufs der Bahn durch den Staat eingebracht wurden.

Außerdem wurde der Rückkauf begründet mit der ungünstigen Lage der Staatsbahnen zwischen West- und Orléansbahn und dem Bedürfnis, ein leistungsfähiges Staatsbahnnetz zu besitzen, um dem Staat einen größeren Einfluß auf die Eisenbahnpolitik zu schaffen.

Die Regierung legte einen dementsprechenden Gesetzentwurf vor und wurde durch G. vom 13. Juli 1908 der Minister der öffentlichen Arbeiten zum Rückkaufe ermächtigt. Ein G. vom 18. Dezember dieses Jahres setzte die Vorschriften der vorläufigen Betriebsführung durch den Staat fest.

Durch Ministerialerlaß vom 25. Dezember wurde der Staatseisenbahnverwaltung der Betrieb übertragen, dessen Übernahme sich am 1. Januar 1909 vollzog.

Ein G. vom 21. Dezember desselben Jahres genehmigte ein Übereinkommen über den an die Gesellschaft zu zahlenden Kaufpreis. Hiernach verpflichtete sich der Staat für jedes Jahr vom 1. Januar 1909 bis 31. Dezember 1956 zur Zahlung:

1. eines Betrages von 11,550.000 Fr. (Höhe des durch das Übereinkommen vom Jahre 1883 den Aktienbesitzern garantierten Ertrages), der für die letzten 5 Jahre auf 6,300.000 Fr. herabgesetzt wird;

2. einer den tatsächlichen Lasten der Gesellschaft aus ihren Anleihen gleichkommenden Summe. Dagegen hatte die Gesellschaft ihre gesamten Aktien an den Staat abzutreten, die aus den Reinerträgen erworben waren, die von der Gesellschaft in früheren Jahren hätten verteilt werden können.

Von den an den Staat zu zahlenden Beträgen waren die Beträge in Abzug zu bringen, die der Staat der Gesellschaft als Annuitäten für die von ihr auf Rechnung des Staats bestrittenen Baukostenbeiträge schuldete.

Die ersten Jahre des 20. Jahrhunderts sind durch die Ausgestaltung internationaler Eisenbahnlinien gekennzeichnet. Frankreich vereinbarte mit Italien die Herstellung zweier Linien, Nizza-Coni und Coni-Vintimiglia durch das Royatal, mit Spanien den Bau von Eisenbahnen durch die Mittelpyrenäen, mit der Schweiz die Ausgestaltung der Zufahrtlinien zum Simplon.

Durch die Linie Nizza-Coni erfährt die Strecke Nizza-Turin eine Abkürzung von 379 *km*.

Frankreich war bisher mit Spanien nur durch zwei Linien verbunden, von denen die eine im Westen, die andere im Osten an der Meeresküste hinläuft. Das Bestreben, die Pyrenäen zu durchqueren, führte zum Studium von nicht weniger als 10 Linien. Frankreich entschied sich für die Linie von St. Girons nach Lérida, Spanien hingegen für die von Oloron nach Jaca-Lanye. Nach einem Übereinkommen vom 18. August 1904 sollte nebst den beiden vorgenannten Linien noch eine dritte von Ax nach Ripoll gebaut werden. Als Zufahrtslinie zu den Pyrenäenbahnen kann auf französischer Seite die Linie Villefranche-Bourg-Madame gerechnet werden. Ihre Eröffnung erfolgte im Jahre 1910.

Durch ein Übereinkommen vom 19. Juni 1909 ist zwischen Frankreich und der Schweiz die Frage der Zufahrtlinien zum Simplon endgültig geregelt worden. Demgemäß erhielt die PLM.-Gesellschaft die Konzession zum Bau der Linie Frasne-Vallorbe, durch die in der Richtung Paris-Dijon eine Wegkürzung von 17 *km* erreicht wird.

Die Ostbahn wurde ermächtigt, sich bis zu einem Betrage von 10 Mill. Fr. an der Kapitalbeschaffung für eine auf schweizerischem Gebiet geplante Linie zwischen Moutiers-Granges und Longeau zu beteiligen.

Durch ein Übereinkommen vom 6. September 1911 hat sich dieselbe Gesellschaft verpflichtet, ihre garantierte Schuld im Laufe des Jahres 1912 vor der Fälligkeit zurückzuzahlen. Sie wurde ermächtigt, besondere Schuldscheine auszugeben und das Erfordernis dafür in die Betriebsrechnung einzustellen. Dagegen wurde die Beteiligung des Staats an dem Gewinne auf die Summe beschränkt, die den Aktionären durch die Verträge vom Jahre 1883 als Ertrag garantiert ist.

Durch das Gesetz vom 31. Juli 1913 erfuhren die Bestimmungen der früheren Lokalbahngesetze vom 12. Juli 1865 und 11. Juni 1880 wesentliche Änderungen, vor allem in bezug auf die Zuschüsse, die der französische Staat an die von den Gemeinden und Departements oder von Privatunternehmern mit Unterstützung dieser Verbände gebauten Lokalbahnen gewähren kann.

Nach dem Gesetz von 1865 konnte die Regierung den Lokal- und Straßenbahnen derartige Zuschüsse in Höhe von insgesamt 6 Mill. Fr. jährlich für den ganzen Staatsbereich bewilligen, wobei der Zuschuß je nach der Leistungsfähigkeit der Departements auf ein Viertel, ein Drittel oder auf die Hälfte der von dem Departement oder der Gemeinde bezahlten Kosten bemessen wurde. Das Gesetz von 1880 schloß von den Zuschüssen die Straßenbahnen aus und verließ den Grundsatz der verschiedenen Behandlung der mehr oder weniger bemittelten Departements. Für alle Departements wurde ein gleichmäßiger jährlicher Höchstzuschuß von 400.000 Fr. vorgesehen, der später (1903) auf 600.000 und (1907) auf 800.000 Fr. erhöht wurde. Das Gesetz vom 31. Juli 1913 kommt auf den Grundsatz der stärkeren Unterstützung der weniger leistungsfähigen Departements zurück und stellt einen Maßstab auf, in dem die Zuschüsse je nach der Höhe der für die einzelnen Departements festgesetzten Steuerzuschläge (Centimes additionnels) zwischen 10 und 75 % abgestuft sind. Ein Unterschied zwischen Straßen- und Lokalbahnen wird nicht mehr gemacht.

Der Zuwachs der Haupt-, Lokal- und Industriebahnen in den Jahren 1900 – 1910 ergibt sich aus nachstehender Tabelle:

Jahren	Haupt-bahnen	Lokal-bahnen	Industrie-bahnen	Zusammen
1900 1905	1541	2099		3640
1905 1906	176	487	-	663
1906 1907	251	445	1	697
1907 1908	110	188	-	298
1908 1909	108	351	-	459
1909 1910	208	604	–	812

Von den unter das Gesetz vom 20. November 1883 fallenden Bahnen waren von den großen Gesellschaften unter Berücksichtigung der durch mehrere einschlägige spätere Gesetze (1886, 1889, 1890, 1907) hinzugekommenen Linien Ende 1910 rund 13200 *km* ausgebaut und weitere 1400 *km* noch zu bauen.

II. Geographische Gliederung der Hauptnetze.

Zufolge der Gestalt des französischen Eisenbahnnetzes bildet Paris in weit höherem Maße als die Hauptstädte anderer Länder den Mittelpunkt des Eisenbahnnetzes; von hier eilen die Hauptstränge den großen Handelszentren in den Nachbarstaaten und den großen heimischen Seeplätzen zu. Diese strahlenförmig auseinanderlaufenden Hauptlinien sind durch viele konzentrisch angelegte Querlinien derart miteinander verbunden, daß das Bild eines Spinnennetzes entsteht.

Die Nordbahn beherrscht die Häfen Boulogne, Calais, Dünkirchen, Gent und Antwerpen, mithin den internationalen Verkehr mit England und dem Norden Europas, ferner über Valenciennes, Lille und Jeumont den großartigen Verkehr mit Belgien, besonders mit Lüttich, Brüssel und Antwerpen. In Frankreich selbst beherrscht die Nordbahn den Verkehr der industriereichen Landschaften Ile de France, Picardie und Artois, in denen namentlich die Rübenzucker-, Eisen- und Webeindustrie Millionen fleißiger Hände beschäftigt, und das reichste Kohlenbecken von Frankreich bei Valenciennes und Lens. Hauptknotenpunkte dieses Bahnnetzes sind Lille, Amiens und Tergnier.

Die ehemalige Westbahn vermittelt den Verkehr nach den Häfen Dieppe, Havre, Cherbourg, St. Malo und Brest, also nach dem Gebiet der unteren Seine, der Normandie, der Bretagne und der Atlantischen Küste. Von der größten Bedeutung für die Westbahn ist Havre, der zweitgrößte Hafen Frankreichs und zugleich der wichtigste für Baumwolle und Kaffee, der bedeutendste Exportplatz für das industriereiche Nordfrankreich mit starkem Auswandererverkehr.

In den von den alten Linien der Staatsbahnen durchzogenen Gebieten herrscht der Ackerbau vor. Seine Erzeugnisse dienen größtenteils zur Verpflegung von Paris.

Die Hauptknotenpunkte dieses Netzes sind Tours, Chartres und Bordeaux. Der bedeutendste Hafen im Bereiche des Netzes ist La Rochelle.

Die Orléansbahn beherrscht die Häfen Nantes-St. Nazaire und Bordeaux, also das Gebiet der Loire und zum Teil jenes der Garonne, da ihr Netz bis Montauban und Toulouse reicht. Das Gebiet, das die Linien der Orléansbahn durchziehen, pflegt namentlich die Landwirtschaft, südlich der Loire besonders den Weinbau; Industrieorte sind nur vereinzelt eingesprengt. Hauptknotenpunkte sind Orléans, Tours und Poitiers. Von besonderer Wichtigkeit für die Orléansbahn sind die beiden vorgenannten Häfen. Bordeaux, der drittgrößte Hafen Frankreichs, an der Garonne, treibt lebhafte Schiffahrt mit Amerika, Afrika, Ostindien und den französischen Kolonien; er bildet den Stapelplatz für die Einfuhr von Kolonialwaren aller Art, Wolle, Häuten u. s. w. Bordeaux ist außerdem Hauptplatz für spanische Erzeugnisse; seine große Bedeutung verdankt es aber in erster Linie dem Weinhandel. Neben Wein werden daselbst auch Industrieartikel ausgeführt.

Nantes mit dem Vorhafen St. Nazaire an der Loire treibt einen ganz ähnlichen Handel mit den gleichen Artikeln, ausgenommen Wein, und in dieselben Länder wie Bordeaux.

Die Südbahn, die einzige französische Bahn, die nicht von Paris ausgeht, stellt die Verbindung zwischen dem Atlantischen Ozean (Bordeaux, Bayonne) und dem Mittelmeer (Cette) her, verbindet ferner die Orléansbahn mit der Paris-Lyon-Mittelmeerbahn und beherrscht außerdem die Landverbindung zwischen Spanien und Frankreich in den Linien nach Irun und Port-Bou. Den Hauptknotenpunkt dieser an Bedeutung den anderen großen Bahnkomplexen nachstehenden Bahn bildet Toulouse. Die Linie Toulouse-Bayonne entsendet viele Flügelbahnen in die Täler der Pyrenäen, wo sie vorläufig bis zu einer Überbrückung des mächtigen Scheidegebirges als Sackbahnen enden. Das Gebiet, das die Schienen der Südbahn durchlaufen, liefert als Bahnfracht besonders Massen von Wein, Südfrüchten, Kastanien und Kork.

Die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, die größte unter den französischen Hauptbahnen, beherrscht das Tal der Rhone und damit den Verkehr nach Süddeutschland, der Schweiz, nach Italien und die Verbindung von Frankreich mit dem Mittelmeer, der Levante und über Suez mit dem fernen Osten. Die Landstriche, die sie durchzieht, gehören zu den reichsten landwirtschaftlichen Gebieten sowie zu den bedeutendsten Industriebezirken Frankreichs. Die Hauptknotenpunkte Dijon, Besançon, Maçon, Lyon, Avignon und Marseille führen dem Bahnverkehr die Reichtümer Burgunds und der Provence an Wein, Öl, Südfrüchten, Seide (Lyon), Kohle und Eisen (Creuzot) zu. Bei Dijon zweigen die Linien nach Süddeutschland und der Schweiz ab; bei Maçon die Linien nach Genf und nach dem Mont Cenis; die Hauptlinie geht über Lyon nach Marseille, das ebenso wie die Häfen Cette, Toulon und Nizza zum Verkehrsgebiet dieses Bahnnetzes gehört. Von größter Bedeutung für die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn ist Marseille.

Marseille, der erste Hafen Frankreichs, ist Haupthafen für den Handel mit den Staaten am Mittelmeer, mit Indien, China, Westafrika, Südamerika und sogar den Staaten am Stillen Ozean, sowie für den Transithandel zwischen dem Süden und dem Norden Europas.

Die Ostbahn vermittelt in erster Linie den Verkehr mit Deutschland von Belfort über Petit-Croix und von Nancy über Avricourt, in zweiter Linie über Sedan nach Belgien.

Die Gebiete, die dieses Bahnnetz durchzieht, gehören zu den reichsten Landbau- und Industriebezirken Frankreichs. Die Hauptknotenpunkte sind Chalons sur Marne, Reims (Champagne) und Troyes.

Die internationale Bedeutung der Ostbahn beschränkt sich nicht bloß auf den regen Verkehr mit den blühenden Industriebezirken am Oberrhein (Elsaß) und der Schweiz, sie vermittelt auch den Verkehr nach Deutschland, Rußland, Österreich-Ungarn und dem Orient. In strategischer Beziehung ist die Ostbahn die wichtigste Bahn für ganz Frankreich.

III. Technischer Charakter.

Frankreich zeigt eine für die Entwicklung des Verkehrs äußerst günstige Bodengestaltung. Nur ein kleiner Teil der Bodenfläche ist von Hochgebirgen bedeckt. An der Südgrenze bilden auf mehr als 200 *km* Länge hin die bis 3000 *m* hohen Pyrenäen, an der Südostgrenze die Westalpen mit ihrer höchsten Erhebung, dem Montblanc, einen Teil der Landesgrenze; sonst zeigt Frankreich nur sanft gewölbte Hügel und niedere Berge, die sich gegen Westen stufenförmig zu weiten Ebenen verflachen.

Ernstlichen Schwierigkeiten begegnet der Bahnbau in Frankreich eigentlich nur an der Süd- und Südostgrenze, in den Alpen und Pyrenäen, so daß sich fast in ganz Frankreich das Bahnnetz vollkommen unter Berücksichtigung der volkswirtschaftlichen Bedürfnisse entwickeln konnte. Daß in neuester Zeit, wie überall in Europa, die strategischen Rücksichten ein mächtiges Wort sprechen, mag nur nebenbei bemerkt sein.

Die Pyrenäen überbrücken zwei Schienenstränge an den bequemsten Übergängen, nämlich an den beiden Enden: Bayonne-Irun und Perpignan-Barcelona über Port-Bou.

Gegenwärtig befinden sich in den Pyrenäen die oben (S. 178) erwähnten Linien im Bau, die wegen der in ihnen liegenden großen Tunnel (Somport- und Puymorenstunnel) technisch bemerkenswert sind.

Technisch viel großartiger als die Pyrenäenbahnen sind die französischen Alpenbahnen (Marseille-Nizza-Genua, Lyon-Genf und vor allem Lyon-Turin mit dem Mont-Cenis-Tunnel).

Die alten Hauptbahnen sind mit sehr günstigen Neigungs- und Krümmungsverhältnissen angelegt. Die Höchststeigung beträgt meist 5‰, ausnahmsweise und auf kurzen Strecken 8‰. Die stärksten Steigungen bietet der Cantalübergang zwischen Murat und Aurillac mit 30‰, die Bahn Toulouse-Bayonne über die Pyrenäen-Ausläufer mit 33‰ und die Bahn von Paris nach Montmorency mit 45‰.

Der Mindesthalbmesser beträgt zwischen Paris und Lyon 1000 *m*, auf der Strecke Paris-Orléans 800 *m*, auf den Gebirgsbahnen meist 300 *m*, so auf dem Cantal-, auf dem Cevennen-Übergang der Linie Clermont-Nîmes jedoch nur 200 *m*. Die Linie Bort-Neussargues weist sogar Halbmesser von 150 *m* auf.

Der Oberbau besteht aus Vignoles- oder aus Doppelkopfschienen. Die in letzter Zeit verlegten Schienen haben ein Gewicht von 45 bis 47 *kg/m* und Längen von 18·22 bis 24 *m*; letztere werden hauptsächlich auf Eisenbrücken und in Tunneln verwendet.

Von bemerkenswerten Bauwerken auf den älteren Bahnen seien erwähnt die Garabitbrücke (französische Staatsbahnen), die Garonnebrücke bei Bordeaux, die Talbrücke über die Viaur, der Viadukt über die Siagne (Linie Draguignan-Grane). Die längsten Tunneln sind: der Nerthetunnel bei Marseille (4638 *m*), der Blaizytunnel an der Côte d'oc (4100 *m*), der an der Linie Lyon-Genf gelegene Crédotunnel (3965 *m*), der Rillytunnel (3453 *m*) und der Meudontunnel (3360 *m*) der Linie Invalides-Versailles.

Von neueren hervorragenden Bauwerken sei der Viadukt von Fades auf der Linie Miramas – l'Estagne der Paris – Lyon – Mittelmeerbahn angeführt (3 Öffnungen, mittlere mit 144 *m* Lichtweite, Fahrbahnhöhe über Wasser 132·5 *m*, Pfeilerhöhe 92 *m*).

Auf der i. J. 1910/11 eröffneten Linie von Prades nach Bourg Madame ist eine Hängebrücke mit 156 *m* Spannweite ausgeführt worden. Ein zweites hervorragendes Bauwerk dieser Strecke ist der Pont Séjourné, ein gewölbter Viadukt, in seinem mittleren Teile in 2 Etagen ausgeführt.

Auf der im Bau befindlichen Linie Frasno-Vallorbe hat am 2. Oktober 1913 der Durchschlag des großen Mont d'Or-Tunnels stattgefunden. Von diesem 6199 *m* langen Tunnel liegen 990 *m* auf schweizerischem und 5209 *m* auf französischem Gebiete.

Die F. haben zum allergrößten Teil die normale Spurweite von 1·435 *m*. Ende 1910 besaßen von den Bahnen des Intérêt général 38.310 *km* die Normalspur, 2100 *km* die Schmalspur von 1 *m* und 28 *km* eine geringere Spur. Von Lokalbahnen sind 1259 *km* schmalspurig (meist einmetrig).

Außer einzelnen Haupt- und verschiedenen Lokalbahnen befinden sich unter den Schmalspurbahnen nichtöffentliche Privatbahnen (Chemins de fer privés), die ohne Zwangsenteignung zu stande gekommen sind und ausschließlich zu Zwecken ihres Eigentümers (Gruben-, Hüttenbesitzers u. s. w.) verwendet werden.

Außerdem befinden sich unter den Schmalspurbahnen konzessionierte Privatbahnen (Chemins de fer industriels et divers), die, mit Enteignungsrecht ausgestattet, seinerzeit an den Staat heimfallen und gleichfalls nur für ihre Eigentümer arbeiten, jedoch auch zur öffentlichen Personen- und Güteraufnahme angehalten werden können. Am bekanntesten unter diesen Bahnen, deren älteste 1840 eröffnet wurde, ist das den Kohlengruben und Eisenwerken von Commentry gehörige, einmetrige, nunmehr 28 *km* umfassende Netz.

Auf Lokalbahnen findet der elektrische Betrieb erst in der letzten Zeit ausgedehntere Anwendung, so u. a. auf einem in Meterspur ausgeführten, den „Chemins de fer départementaux de la Haute-Vienne" gehörenden Netz von 345 *km* Betriebslänge (eröffnet 1912) im Departement Haute-Vienne, das die kleineren Ortschaften mit der Hauptstadt Limoges verbindet.

Die elektrische Zugförderung ist bei den französischen Hauptbahnen bisher nur auf kurzen Strecken zur Anwendung gekommen, u. zw. Paris-Juvisy der Orléansbahn, Paris-Versailles der Staatsbahnen, le Fayet–Chamonix Argentière der PLM., Perpignan-Villefranche der Südbahn. Zwischen La Mure und Gap ist eine 80 *km* lange Linie im Bau, die mit Gleichstrom betrieben werden wird.

Im Zusammenhange mit dem mächtigen Verkehrsaufschwunge, der in den letzten Jahren eingetreten ist, hat sich die Notwendigkeit einer Ausgestaltung der Stationsanlagen sowie der Vermehrung der Fahrbetriebsmittel und der Erhöhung ihrer Leistungsfähigkeit ergeben.

Bemerkenswert ist die Ausgestaltung der Pariser Bahnhöfe (St. Lazare, Nord, Quai d'Orsay, Les Invalides), ferner die Anlage der Personenbahnhöfe Cambrai, Les Mans, St. Omer und Valenciennes, sowie der Güterbahnhöfe Juvisy, Lumes bei Charleville, St. Etienne, Terrenoire u. s. w.

Die Zahl der Lokomotiven ist von 1905 bis Ende 1910 von 11.271 auf 12.840, die Zahl der Wagen von 334.727 auf 379.240 gestiegen. Auch die Leistungsfähigkeit der Betriebsmittel hat eine außerordentliche Steigerung erfahren; dies gilt insbesondere von der Erhöhung der Zugkraft der Schnellzuglokomotiven, vor allen der der Orléansbahn. Gleiche Aufmerksamkeit widmen die französischen Bahnen der Erhöhung der Leistungsfähigkeit der Güterzugslokomotiven zur Verringerung der Zahl der Züge.

Hand in Hand mit der Steigerung der Zugkraft der Lokomotiven geht der Bau größerer Güterwagen (mit einer Tragfähigkeit von 20 – 40 *t*) sowie von großen Personenwagen, die mit allem Komfort ausgestattet sind. Durchgangswagen sind schon seit 1905 bei allen großen Schnellzügen ausschließlich in Verwendung. In den letzten Jahren hat man begonnen, die Personenwagen mit 2 und 3 Achsen durch 4achsige Wagen mit Drehgestellen zu ersetzen. Besonders bemerkenswert sind derartige von der Paris-Orléans-Gesellschaft gebaute Wagen.

IV. Gesetzgebung, Verwaltung und Staatsaufsicht.

Das erste grundlegende Gesetz ist das vom 15. Juli 1845 (sur la police des chemins de fer). Dieses erklärt die Eisenbahn als „öffentliches Gut" (domaine public) mit allen Rechtsfolgen und trifft Maßnahmen zur Wahrung dieses Teils der Domaines publics und zur Sicherung des Verkehrs auf den Schienenwegen. Es regelt ferner die Gerichtsbarkeit und die Strafen sowohl für die Organe der Bahnverwaltung als auch für das Publikum.

Die Betriebsordnung vom 15. November 1846 (Ordonnance royale sur la police, la sûreté et l'exploitation des chemins de fer), abgeändert durch Ordonnanz von 1901, beschäftigt sich

mit den Vorschriften für die Stationen und den Bahnkörper, für das rollende Material, den Lauf der Züge, mit den Eisenbahntarifen und Nebengebühren, der Überwachung des Betriebs u. s. w.

Eine Reihe von Gesetzen aus neuerer Zeit regelt das Verhältnis des Eisenbahnpersonals zu den Gesellschaften, die Arbeitszeit u. s. w., vor allem das Gesetz von 1909.

Ferner sind für jede einzelne Gesellschaft maßgebend:

1. Die Konzession, d. i. ein im Gesetzesweg genehmigtes zweiseitiges Übereinkommen zwischen Staat und Konzessionär, das nach Umständen die finanziellen Bedingungen enthält; und

2. das einen integrierenden Bestandteil der Konzession bildende Bedingnisheft (cahier des charges), das neben den den Bau, die Erhaltung, die Konzessionsdauer u. s. w. betreffenden Bestimmungen auch die Rechte des Bahnbenutzers genau feststellt (Betriebsreglement). Die Fassung der Bedingnishefte ist für alle Konzessionen zumeist gleichlautend und wurde zum letztenmal 1859 einheitlich festgestellt.

Die Verwaltung der F. ist im wesentlichen einheitlich geregelt. Sie liegt in Händen eines Conseil d'administration, dem alle wichtigeren Entscheidungen vorbehalten sind. Die eigentliche Geschäftsführung obliegt dem Direktor und bei der französischen Nordbahn einem Direktionskomitee. (Wegen der französischen Staatsbahnen vgl. auch Eisenbahnbehörden.) Die Direktion zerfällt, abgesehen von den administrativen Dienstzweigen, in der Regel in 3 Hauptabteilungen:

1. Ober- und Unterbau.
2. Betriebsmaterial und Zugdienst.
3. Betrieb und Verkehr.

Bei den großen Gesellschaften ist das Netz in eine Anzahl von Arrondissements eingeteilt, für deren Bereich die genannten 3 Hauptdienstzweige von einem Ingenieur de voie, einem Ingenieur de traction und einem Inspecteur principal de l'exploitation geleitet werden. Bei einzelnen besonders großen Netzen sind die 3 Hauptdienstzweige der Arrondissements unter die einheitliche Leitung eines Vorstandes gestellt.

Staatsaufsicht. Die Staatsaufsicht über die bauliche Ausführung der F. beruht auf den Bestimmungen der Cahiers des charges (Art. 27 des Cahier des charges der Bahnen des „Intérêt général"). Für den Betrieb ist das staatliche Aufsichtsrecht gleichfalls vom Anbeginn in den Cahiers des charges für jede einzelne Bahn geregelt. Das Gesetz vom 11. Juni 1842 brachte diesen Grundsatz zur Geltung; die Ordonnanz von 1846/1901 regelt die Rechte der Staatsgewalt in dieser Hinsicht.

Die Art der Kontrolle ist durch zahlreiche Verordnungen, Erlasse und ministerielle Rundschreiben geregelt.

Im allgemeinen obliegt die Kontrolle auf den Eisenbahnen des Intérêt général dem Minister der öffentlichen Arbeiten, u. zw. nicht bloß in technischer, sondern auch in kommerzieller und finanzieller Hinsicht.

Zur Mitwirkung berufen sind: der Handelsminister bei Einfuhr-, Ausfuhr- und Durchfuhrtarifen; der Finanzminister bei Fragen, die eine finanzielle Bedeutung haben; der Arbeitsminister bei Fragen, die die Regelung der Arbeit betreffen; der Kriegsminister bei Fragen, die das militärische Interesse berühren.

Die Eisenbahnangelegenheiten werden im Ministerium der öffentlichen Arbeiten durch die Direktion der Eisenbahnen behandelt, die aus 2 Subdirektionen besteht, u. zw. aus einer für Konzessionswesen und Bau sowie einer zweiten für Betrieb.

Im allgemeinen werden wichtigere Angelegenheiten vor der Entscheidung der Begutachtung durch eines der beim Ministerium der öffentlichen Arbeiten bestehenden „Corps consultatifs" unterworfen (Conseil général des Ponts et Chaussées, conseil général des Mines, Commission de verification des comptes, Comité de l'exploitation des chemins de fer, Comité consultatif des chemins de fer).

Die Kontrolle umfaßt 4 Gruppen (finanzielle, technische, kommerzielle Kontrolle und Kontrolle der Arbeit der Eisenbahnbediensteten).

Die finanzielle Kontrolle wird durch ein Comité de réseau ausgeübt, dessen Leitung dem Direktor der Kontrolle obliegt.

Die Contrôle technique steht für jedes Netz unter Leitung eines Direktors der Kontrolle, der ein Generalinspektor oder ein Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées oder des Mines sein kann.

Die technische Kontrolle teilt sich in eine solche für Bau (Contrôle de la voie et des bâtiments) und Betrieb (Contrôle de l'exploitation).

Die bauliche Kontrolle ist für jede Linie oder Liniengruppe einem Ingénieur en chef des Ponts et Chaussées am Hauptort des Departements anvertraut. Diese Ingénieurs en chef stehen unter der Leitung des Direktors der Kontrolle für das betreffende Netz; unter derselben Leitung steht die Betriebskontrolle. Sie teilt sich in eine solche für den Bahnkörper und die Bauten sowie in eine zweite für das rollende Material, Zugförderung, Werkstätten u. s. w.

Die technische Kontrolle für den Bau ist geleitet von einem durch den Direktor der

Kontrolle delegierten Ingénieur en chef des Ponts et Chaussés, unter dem Ingénieurs des Ponts et Chaussées auf einzelnen Punkten des Netzes tätig sind. Ähnlich ist auch die Contrôle de l'exploitation technique organisiert.

Außerdem sind auf Grund des Regierungsdekretes vom 29. Juli 1848 auf den Bahnhöfen Commissaires de surveillance administrative zur Aufrechterhaltung der Ordnung, Entgegennahme und Untersuchung von Beschwerden, Feststellung von Übertretungen der Polizeivorschriften, Erhebung von Unfällen u. s. w. bestellt.

Die Contrôle commercial wird für jedes Netz durch einen Controleur général de l'exploitation commerciale geleitet, der durch den Direktor der Kontrolle bestellt ist. Unter ihm sind Inspecteurs principaux oder Inspecteurs particuliers de l'exploitation commerciale tätig.

Schließlich besteht noch eine besondere „Contrôle du travail" für das gesamte Netz.

V. Statistik.

1. Länge des Netzes.

Ende 1910 umfaßte das Netz der französischen Bahnen 49.628 *km* eröffnete Linien (nicht eingerechnet 19 *km* auf Schweizer und 2 *km* auf belgischem Gebiet), ferner 6049 *km* im Bau befindliche und projektierte Linien, zusammen 55·677 *km*.

A. Hauptbahnen (Gesamtlänge 40.438 *km*).

1. Nordbahn, eröffnet 3771 *km*, im Bau 21 *km*, projektiert 65 *km*, konzessioniert 3857 *km*.
2. Ostbahn, eröffnet 4758 *km*, im Bau 27 *km*, projektiert 106 *km*, konzessioniert 4891 *km*.
3. Paris-Orléansbahn, eröffnet 7741 *km*, im Bau 115 *km*, projektiert 277 *km*, konzessioniert 8133 *km*.
4. Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, eröffnet 9581 *km*, im Bau 491 *km*, projektiert 81 *km*, konzessioniert 10.153 *km*.
5. Südbahn, eröffnet 3919 *km*, im Bau 643 *km*, projektiert 22 *km*, konzessioniert 4584 *km*.
6. Staatsbahnen: *a)* altes Netz, eröffnet 2831 *km*, im Bau 178 *km*, projektiert 24 *km*, konzessioniert 3078 *km*;

   b) neues Netz (Westbahn): eröffnet 6068 *km*, im Bau 50 *km*, projektiert 118 *km*, konzessioniert 6236 *km*.
7. Ceinture de Paris (Rive droite) 17 *km*.
8. Grande Ceinture de Paris 111 *km*.
9. Somain-Anzin-Belgische Grenze 37 *km*.
10. Chauny-St. Gobain 14 *km*.
11. Hazebrouck-Belgische Grenze 15 *km*.
12. Enghien les Bains-Montmorency 3 *km*.
13. Société Gle des Chemins de fer Économiques 174 *km*.
14. Chemins de fer Departementaux 460 *km*.
15. Marseille (Banlieue sud et vieux port) eröffnet 3 *km*, projektiert 16 *km*.
16. Sud de la France, eröffnet 321 *km*, im Bau 26 *km*, konzessioniert 426 *km*.
17. Médoc 105 *km*.
18. Chemins non concédés.

   a) deren öffentlicher Nutzen anerkannt ist (Chemins declarés d'utilité publique et non concédés). Eröffnet 328 *km*, im Bau 90 *km*, projektiert 52 *km*, zusammen 470 *km*;

   b) Chemins classés, zusammen 746 *km*.

B. Werk- und andere Bahnen (Chemins industriels et divers).

Eröffnet 234 *km*, im Bau 17 *km*, projektiert 26 *km*, zusammen 277 *km*.

C. Lokalbahnen.

Ihre Länge betrug Ende 1910 8956 *km*.

Von den bedeutenderen Lokalbahngesellschaften, die fast ausschließlich auf Grund des Lokalbahngesetzes vom 11. Juni 1880 zu stande gekommen sind, seien genannt:

Société générale des chemins de fer économiques (1576 *km*, darunter 332 *km* normalspurig und 1244 *km* schmalspurig [normalspurig u. a.: Réseau de la gironde 311 *km*; schmalspurig: Réseau de l'allier 252 *km* Réseau du cher 220 *km*, Réseau de la Somme 311 *km*, Réseau de la Nièvre 212 *km*]); Compagnie de chemins de fer départementaux des Bouches du Rhône (normalspurig 133 *km*); Réseau de l'Herault (normalspurig 195 *km*); Réseau de la société de chemins de fer d'intérêt local du département des Landes (nor-

1	2	3	4	5	6	7
Ende des Jahres	Bahnen d'intérêt général	Hiervon große Gesellschaften	In Prozenten des Gesamtnetzes	Lokalbahnen	Werkbahnen	Zusammen
	Betriebslänge in Kilometern					
1830	38	–	–		–	38
1840	435	31	6·23	–	62	497
1850	3.010	1.114	36·13	·	73	3.083
1860	9.439	9.195	96·53	–	86	9.525
1870	17.440	16.907	94·29	293	196	17.929
1880	23.730	20.498	78·27	2.187	273	26.190
1890	33.556	31.039	92·49	3.122	223	36.895
1900	38.044	35.264	92·69	4.782	233	43.059
1905	39.585	36.805	92·97	6.881	233	46.699
1906	39.761	36.981	93·00	7.368	233	47.362
1907	40.012	37.728	94·29	7.813	234	48.059
1908	40.122	37.852	94·34	8.001	234	48.357
1909	40.230	31.707	78·81	8.352	234	48.816
1910	40.438	31.746	78·50	8.956	234	49.628

malspurig 185 *km*); ferner folgende Schmalspurbahnen: Compagnie de chemins de fer départementaux (595 *km*), darunter Réseau d'Indre-et-Loire (243 *km*), Compagnie générale des chemins de fer vicinaux (308 *km*); Réseau de la compagnie des tramways de la Sarthe (236 *km*); Réseau de l'Anjou (316 *km*); Réseau du Finistère (214 *km*); Réseau de la société de chemins de fer départementaux à voie étroite des Ardennes (329 *km*); Réseau du Morbihan (339 *km*); Réseau de la société de chemins de fer de la banlieue de Reims et extensions (268 *km*); Réseau de la compagnie des chemins de fer de Saône-et-Loire (193 *km*); Réseau des Côtes-du-Nord (210 *km*); Société des chemins de fer de la Manche (206 *km*) u. s. w.

Die F. haben folgende Anschlüsse an ausländische Bahnen: An die belgischen Staatsbahnen (Nord- und Ostbahnen), an die Nord Belge- und die luxemburgische Prinz Heinrichsbahn (Ostbahnen), an die elsaß-lothringischen Eisenbahnen, an die italienischen Staatsbahnen (PLM.), an die spanische Nordbahn (Midi).

Die allmähliche Entwicklung des französischen Eisenbahnnetzes sowie seine Verteilung auf die großen Gesellschaften, auf sonstige Bahnen des intérêt général, auf Lokalbahnen und Werkbahnen sind aus der Tabelle, S. 183, zu entnehmen.

2. *Anlagekapital.*

a) Hauptbahnen (intérêt général).

Die Anlagekosten stellen sich, wie folgt:

		f. d. *km*
1830	6,943.000 Fr.	170.868 Fr.
1840	145,978.000 „	335.582 „
1850	1.363,049.000 „	452.840 „
1860	4.725,519.000 „	500.638 „
1870	8.168,284.000 „	468.365 „
1880	10.185,021.864 „	429.204 „
1890	14.270.645.384 „	425.850 „
1900	16.442,268.053 „	430.076 „
1905	17.234,807.988 „	451.362 „
1909	18.619,512 508 „	462.986 „
1910	18.873,948.385 „	465.758 „

Ende 1910 betrug bei den großen Gesellschaften

	die Aktienanzahl	das garantierte Einkommen	das reservierte Einkommen
Nord	525.000	54·10 Fr.	88·50 Fr.
PLM.	800.000	55·00 „	67·50 „
Est	584.000	35·50 „	50·50 „
Ouest	300.000	–	–
Orléans	600.000	56·00 „	72·00 „
Midi	250.000	50·00 „	60·00 „

Die Bahnen innerhalb der Pariser Bannmeile kosteten durchschnittlich mehr als 2 Mill. Fr. für 1 *km*. Von anderen Bahnlinien mit besonders hohen kilometrischen Baukosten seien erwähnt: Boissy-Saint-Léger à Brie-Comte Robert (1·749 Mill. Fr.), Saint Denis-Creil (1·472 Mill. Fr.), Paris-belgische Grenze (1·359 Mill. Fr.), Cavignac-Bordeaux (1·252 Mill. Fr.), Sathonay-Lyon (1·325 Mill. Fr.), Paris-Lyon (1·223 Mill. Fr.), Bayonne-Irun (1·035 Mill. Fr.) u. s. w.

Durchschnittlich stellten sich die kilometrischen Anlagekosten der Hauptbahnen Ende 1910, wie folgt:

Staatsbahnen (altes Netz)	261.124 Fr.
Westbahn	289·407 „
Orléans	259.702 „
Midi	285.080 „
Ostbahn	338.494 „
PLM.	432.679 „
Nordbahn	490.662 „

Das Ende 1910 ausgegebene Anlagekapital setzte sich zusammen aus 1.550,903.064 Fr. Aktien und 15.004,951.615 Fr. Obligationen. Die 5 großen Gesellschaften haben einschließlich der beiden Ceintures für 1.469,894.564 Fr. Aktien und für 14.837,982.493 Francs Obligationen ausgegeben.

b) Lokalbahnen.

Die Anlagekosten betrugen:

		f. d. *km*
1880	341,085.953 Fr.	155.961 Fr.
1890	352,059.707 „	112.767 „
1900	467,341.454 „	97.954 „
1905	561,108.384 „	84.061 „
1909	664,455.453 „	80.151 „
1910	700,115.507 „	78.868 „

Die durchschnittlichen Baukosten der Lokalbahnen betragen Ende 1910 rund 79.000 Fr. Die höchsten Baukosten weisen, abgesehen von Seil- und Zahnradbahnen, aus: Bayonne-Biarritz 377.000 Fr., Cie. du Sud de la France 182.000 Fr., Réseau de l'Hérault 177.000 Fr. pro *km*. Die Baukosten der schmalspurigen Bahnen betragen Ende 1910 durchschnittlich 67.000 Fr. für 1 *km*.

Das ausgegebene Anlagekapital stellte sich einschließlich der Tramways Ende 1910 auf 966,656.685 Fr. in Aktien und 513,021.783 Fr. in Obligationen.

3. *Betriebsmittel.*

Ende 1910 besaßen die F.:

	Lokomotiven	Personenwagen	Güterwagen
Hauptbahnen	12.840	30.467	318.934
Lokalbahnen	997	2.435	11.478

4. *Verkehr.*

In Frankreich wird zwischen Grand und Petit vitesse unterschieden. Ersterer Verkehr umfaßt Personen, Gepäck und Eilgut, letzterer den sonstigen Güterverkehr. Die verschiedenen Einnahmen bestehen wesentlich aus Wagenmiete, Omnibustransporten, Lager- und Zustreifungsgebühren, Nutzungen von Gras- und Baumpflanzungen; nicht eingerechnet sind unter dem Titel „Annexes" verbuchte Einnahmen aus dem Betrieb von Pacht- oder Lokalbahnen, Kohlengruben, Eisenwerken u. s. w.

a) Hauptbahnen.

Die außerordentliche Verkehrsentwicklung auf den Hauptbahnen ist aus nachstehendem Vergleich mit den Vorjahren zu entnehmen:

	Beförderte Personen	Beförderte Güter
1855	32,941.471	10,645.282 *t*
1860	56,528.613	23,137.769 „
1865	81,533.061	34,024.436 „
1870	102,597.839	37,065.775 „
1875	131,311.803	58,931.733 „
1880	165,105.603	80,773.680 „
1885	214,450.555	75,192.276 „
1890	241,118.706	92,505.918 „
1895	348,852.096	100,833.742 „
1900	453,192.822	126,829.723 „
1905	443,008.314	138,955.028 „
1907	474,335.306	156,504.353 „
1908	479,396.165	158,165.909 „
1909	491,936.930	165,027.920 „
1910	508,558.187	173,241.483 „

b) Lokalbahnen.

Auf den Lokalbahnen wurden befördert:

	Personen	Güter
1880	9,095.989	3,251.782 *t*
1885	7,846.267	1,941.149 „
1890	10,441.250	3,099.276 „
1895	21,065.050	4,282.888 „
1900	26,724.875	5,932.376 *t*
1905	34,457.958	6,990.214 „
1907	38,016.565	8,391.323 „
1908	39,043.848	4,910.361 „
1909	40,639.190	8,485.888 „
1910	42,767.940	8,786.432 „

Es betrugen auf den Hauptbahnen:

	Die geleisteten Personen *km*	Die geleisteten *t km*	Die durchschnittlichen Transportdistanzen für 1 Person	Die durchschnittlichen Transportdistanzen für 1 *t*
1907	15.287,484.306	19.886,064.361	32·2	127·1
1908	16.033,559.928	20.603,494.877	33·4	130·3
1909	16.342,687.363	21.331,252.324	33·2	129·3
1910	16.906,926.337	21.983,988.698	33·2	126·9

5. *Betriebsergebnisse.*

Einnahmen.

a) Hauptbahnen.

Die Gesamteinnahmen stellten sich von 1845 – 1910 wie folgt:

Jahr	Einnahmen ausschließlich der Steuer				Kilometrische Einnahmen
	Grande vitesse	Petite vitesse	Verschiedene Einnahmen	Zusammen	
	Francs				
1845	18,891.371	11,444.294	1,589.051	31,924.716	36.485
1850	57,854.911	33,442.327	3,320.930	94,618.168	32.802
1860	176,057.661	228,563.797	13,665.883	418,287.341	45.630
1870	288,705.936	326,206.601	19,102.864	634,015.401	40.788
1880	370,127.180	642,088.773	49,054.202	1.061,270.155	45.964
1890	440,665.017	671,547.409	41,405.848	1.153,618.274	34.110
1900	674,487.139	816,295.825	26,056.163	1.516,839.127	39.803
1905	706,153.310	842,942.651	27,479.655	1.576,575.616	39.805
1909	790,501.544	955,412.258	27,379.358	1.773,293.160	44.018
1910	808,842.850	989,982.600	28,343.007	1.827,168.457	45.133

Von den Hauptbahnen weist 1910 die höchste kilometrische Einnahme die Ceinture de Paris (rechtes und linkes Ufer) mit 328.599 Fr. auf, während die société générale des chemins de fer économiques die kleinste kilometrische Einnahme mit 3312 Fr. erzielte.

b) Lokalbahnen.

Die Gesamteinnahmen stellten sich für die Jahre 1880 – 1910 wie folgt:

Jahr	Einnahmen ausschließlich der Steuer				Kilometrische Einnahmen
	Grande vitesse	Petite vitesse	Verschiedene Einnahmen	Zusammen	
	Francs				
1880	7,069.345	8,217.923	982.121	16,269.389	7729
1890	6,744.138	6,768.652	539.843	14,049.634	4605
1900	15,369.491	10,975.459	776.344	27,121.294	5684
1905	17,970.745	12,830.495	662.746	31,436.885	4583
1909	22,373.563	15,850.174	805.577	39,029.314	4734
1910	23,278.278	16,632.672	984.804	40,895.754	4692

Ausgaben.

a) Hauptbahnen.

Die Gesamtausgaben betrugen:

	Fr.	f. d. *km* Fr.	In % der Einnahmen
1845 . . .	15,456.405	17.664	48·4
1850 . .	44,764.689	15.357	46·8
1860 . . .	187,879.823	20.495	44·9
1870 . . .	312,815.007	20.124	49·3
1880 . . .	538,444.500	23.320	49·8
1890 . . .	605,960.413	18.209	51·4
1900 . . .	824,155.665	21.626	54·3
1905 . . .	823,108.329	20.782	52·2
1909 . . .	1.040,594.359	25.831	58·7
1910 . . .	1.098,801.911	27.142	60·1

b) Lokalbahnen.

Die Gesamtausgaben betrugen:

	Fr.	f. d. *km* Fr.	In % der Einnahmen
1880 . . .	12,344.514	5864	75·9
1890	12,512.633	4150	98·1
1900	21,113.919	4607	78·5
1905	23,295.116	3391	74·5
1909	30,296.777	3675	77·6
1910	31,779.779	3646	77·7

Überschuß.

a) Hauptbahnen.

Der Gesamtüberschuß betrug:

	Fr.		f. d. *km* Fr.
1845	16,468.311	oder	18.821
1850	50,853.479	"	17.445
1860	230,407.518	"	25.135
1870	321,200.394	"	20.664
1880	522,825.655	"	22.644
1890	547,651.859	"	16.455
1900	692,139.883	"	18.162
1905	754,139.675	"	19.040
1909	735,313.568	"	18.253
1910	731,139.959	"	18.060

b) Lokalbahnen.

Der Gesamtüberschuß betrug:

	Fr.		f. d. *km* Fr.
1880	3,924.875	oder	1865
1890	1,146.992	"	455
1900	5,796.377	"	1265
1905	8,168.770	"	1192
1909	8,657.266	"	1059
1910	9,115.975	"	1046

In den Jahren 1911 und 1912 haben sich die Betriebsergebnisse der Hauptbahnen sehr günstig gestaltet. Dieselben stellen sich wie folgt (vgl. Colson im Journal des Transports).

	Staatsbahnen		Nordbahn	Ostbahn	Orléansbahn	PLM.	Südbahn	Gesamt- und Durchschnittszahlen	Zunahme von 1909 bis 1911		Zunahme von 1911 bis 1912	
	altes Netz	Westbahnnetz							Staatsbahnen	Privatbahnen	Staatsbahnen	Privatbahnen
Mittlere Betriebslänge *km*	3000	5990	3840	5030	7470	9650	4015	40.650	+ 90	+ 260	+ 20	+ 145
Betriebsergebnisse in Millionen Francs.												
Einnahmen:												
Personenverkehr....	21	98	101·5	78·5	98·5	180	48	633·5	+ 4	+ 35	– 3	+ 14·5
Eilgut.....	10	29	30	27·5	41	80	13·5	232·5	+ 3	– 8	+ 0·6	+ 6·5
Frachtgut...	36·5	109·5	189	179	160·5	319·5	89	1100·5	+ 13·5	+ 58·5	– 7·5	+ 65·5
Insgesamt	68·5	244·5	324·5	290·5	302	588	147	2002·5	+ 22	+ 103	+ 11	+ 87·5
Betriebsausgaben	63·5	219·5	199	175·5	169	332·5	79·5	1270·5	+ 55	+ 92	+ 22	+ 59
Reineinnahmen.	5	25	125·5	115	133	255·5	67·5	732	– 33	11	– 11	+ 28·5
Betriebszahl %	93	90	61·3	60·3	56	56·5	54·1	63·4	+ 13·4	+ 1·7	+ 3·7	+ 0·4
Zug *km* (Millionen)	20	61·7	68	61·5	62	93·8	30·2	406·3	+ 5·5	+ 12·6	+ 2·1	– 8
Einnahmen in Cents:												
für 1 Personen *km*..	2·92	3·21	3·45	3·17	3·41	3·87	3·43	3·48	– 0·02	– 0·03	–	– 0·02
für 1 *t km*..	5·14	5·22	3·60	3·69	4·45	4·26	4·54	4·20	+ 0·03	– 0·01	–	+ 0·01

Die Zunahme der Betriebseinnahmen der Hauptbahnen hat im Jahre 1912 rund 17½ Millionen Franken betragen. Diese Zahl setzt sich aus der Mehreinnahme von 28·5 Millionen Franken, die die 5 großen Privatgesellschaften erzielt haben, und aus der Mindereinnahme von 11 Millionen zusammen, die auf das Staatsbahnnetz entfällt.

Die Betriebszahl ist infolge der Erhöhung der Betriebsausgaben (insbesondere für Gehälter, Löhne und Pensionen) überall gestiegen, bei den Privatbahnen aber seit 3 Jahren nur um 2·1%, so daß sie dort im Jahre 1912 zwischen 54·1% (Südbahn) und 61·3% (Nordbahn) schwankte, also immer noch als niedrig anzusehen ist. Bei den Staatsbahnen dagegen hat sie sich im gleichen Zeitraum um 17·1% erhöht und erreicht damit die Höhe von 93% (altes Netz) und 90% (Westbahnnetz).

Das Anlagekapital der Hauptbahnen wächst von Jahr zu Jahr in sprunghafter Weise. Im Jahre 1912 haben die für den Ausbau des Netzes und die Ver-

mehrung der Betriebsmittel erforderlichen Summen durch Anleihen in Höhe von rund 523 Millionen, von denen 349 auf die Privatbahnen und 184 auf die Staatsbahnen kommen, gedeckt werden müssen.

Die Hauptergebnisse des Betriebs in den Jahren 1907 – 1910 sind aus der Tabelle, S. 188, zu entnehmen.

6. Personal. Wohlfahrtseinrichtungen.

Ende 1910 waren auf den F. des europäischen Frankreichs beschäftigt:

Hauptbahnen:	339.032	Bedienstete,
	87.006	Hilfsbedienstete,
	30.619	Frauen.
Lokalbahnen:	13.737	Bedienstete,
	1.335	Hilfsbedienstete,
	2.076	Frauen.

Die Personalverhältnisse sind im allgemeinen nicht günstig und haben in den letzten Jahren zu einer lebhaften Bewegung unter den Bediensteten geführt. Ihre Hauptforderung bildete ein angemessenes Pensionsgesetz, ein Mindestlohn und außerdem eine Verbesserung der Lage der Staatsbahnbediensteten. Das Pensionsgesetz kam im Jahre 1909 (Ges. v. 27. Juli) zu stande, befriedigte aber die Bediensteten in keiner Weise. Obgleich die Verwaltungen auch mehrfach Zugeständnisse in betreff des Mindestlohnes gemacht hatten und weitere Verhandlungen in Schwebe waren, brach am 11. Oktober 1910 zunächst auf der Staatsbahn und der verstaatlichten Westbahn ein Ausstand aus. Infolge der scharfen Gegenmaßnahmen der Regierung flaute der Ausstand bald ab und am 18. Oktober war der regelmäßige Dienst wieder hergestellt. Nur die „Sabotage" dauerte noch lange fort. Zum Schutze gegen Wiederholung des Ausstands und der damit verbundenen Gewaltakte brachte der Ministerpräsident Briand im Jahre 1911 drei Gesetzentwürfe ein, von denen der eine für die Eisenbahner ein vollständiges Ausstandsverbot, zugleich aber auch Zusicherungen wegen schiedsgerichtlicher Einigung und Entscheidung bei Lohnstreitigkeiten, der zweite ein Verbot der Sabotage, der dritte Vorschriften zur Sicherung des Betriebs gegen Störung durch Verlassen des Postens u. s. w. enthielt.

Diese Entwürfe erlangten keine Gesetzkraft, dagegen erfolgte im Jahre 1912 der Erlaß eines „Statuts" über die Anstellung, Beförderung und Disziplin beim Personal der Staatsbahnen. In diesem ist ausgesprochen, daß bei gemeinsamem oder verabredetem Verlassen Disziplinarstrafen, sogar Entlassung durch den Direktor ausgesprochen werden kann. (Vgl. Disziplinarvorschriften.)

Bei den F. bestehen zugunsten des Personals Wohlfahrtseinrichtungen verschiedenster Art. Vor allem kommen Pensionskassen (Caisses de retraites) in Betracht, für die die französischen Hauptbahnen, ausschließlich der Staatsbahnen, im Jahre 1912 allein Beiträge in der Gesamthöhe von mehr als 85 Mill. Fr. geleistet haben. Außerdem leisten einzelne Bahnen namhafte Beiträge zu der Caisse national des retraites und zahlen sonstige Ruhegenüsse im Betrage von etwa 5 Mill. Fr., so daß die gesamte Pensionslast der französischen Privathauptbahnen jährlich etwa 90 Mill. Fr. beträgt. Die F. gewähren auch Beiträge zu „Caisses de prévoyance" und „Caisses de secours" und zu den „Sociétés coopératives und unterhalten ferner auf ihre Kosten Schulen, Kinderbewahranstalten, Waisenhäuser, Sanatorien (Spitäler), Speiseanstalten u. s. w. Insgesamt betragen für das Jahr 1912 die Beitragsleistungen zu Wohlfahrtseinrichtungen sowie für sonstige humanitäre Zuwendungen an das Personal 121 Mill. Fr., d. s. 88% der an die Aktionäre im Jahre 1912 verteilten Gesamtdividende.

Ähnliche Einrichtungen bestehen auch bei den Staatsbahnen. Die Gesamtaufwendungen hierfür beliefen sich i. J. 1911 auf über 40 Millionen Fr., d. i. etwa 40% der ständigen Bezüge des Personals.

VI. Finanzielle Vorteile des Staats aus dem Eisenbahnbetriebe.

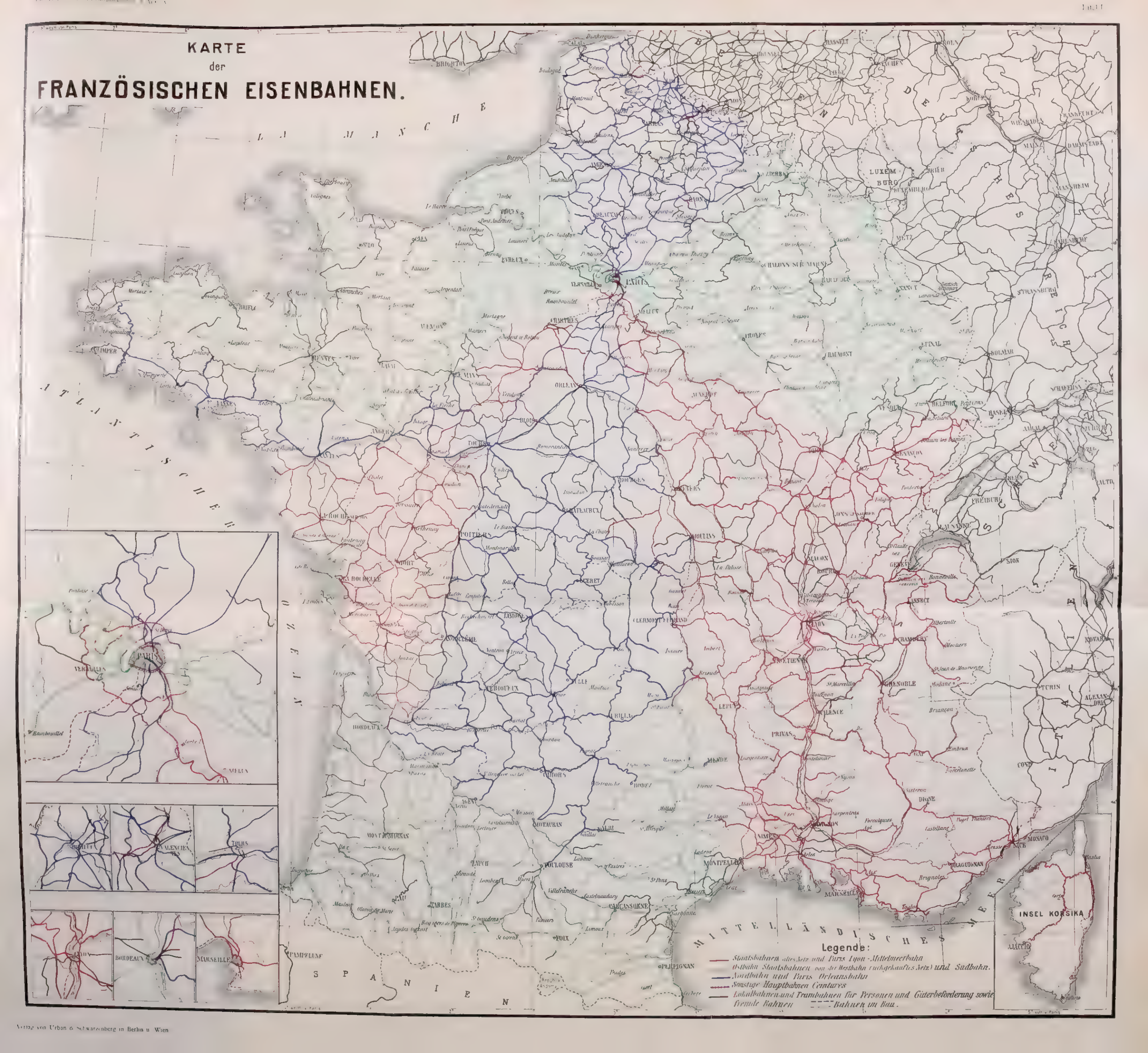
Von Interesse ist die in der französischen Statistik enthaltene Nachweisung der von den Eisenbahnen entrichteten Steuern und sonstigen Abgaben, sowie der sonstigen finanziellen Vorteile, die der Staat aus dem Betriebe der Eisenbahnen, teils auf Grund der cahiers des charges, teils auf Grund von Vereinbarungen mit den Gesellschaften zieht. Für das Jahr 1910 stellt sich diese Nachweisung wie folgt:

1. Transportsteuern: Steuer von Personen- und Eilguttransport (impôts sur les voyageurs et les transports à grande vitesse)	74,181.848 Fr.
Stempel von Aufnahmscheinen (récépissés) und Frachtbriefen	42,795.828 „
	116,977.676 Fr.
2. Steuern für Aktien und Obligationen (Abonnement pour le timbre des actions et obligations, droit de transmission sur les titres, impôt sur le revenu des valeurs mobilières et taxe de 4% sur les primes de remboursement des titres amortis)	58,149.332 „
3. Andere Steuern und Gebühren, die von den Eisenbahnen entrichtet werden (impôt sur la propriété bâtie, patentes), Zölle für die von den Bahnen verbrauchte Kohle u. s. w.	15,647.221 „
4. Finanzielle Ersparnisse des Staates auf Grund der cahiers de charges (Begünstigungen für die Post, den Telegraphendienst, Militär und Marine, freie Beförderung der Zollorgane u. s. w.	112,850.815 „
5. Begünstigungen bei Beförderung des Kriegsmaterials (auf Grund freier Vereinbarungen)	2,170.532 „
zusammen . .	305,795.576 Fr.
oder für 1 *km*	7.553 „

Für das Jahr 1900 stellte sich diese Summe auf nur 253,564.447 Fr. und für 1 *km* auf 6.654 Fr.

		1907		1908		1909		1910	
		Hauptbahnen	Lokalbahnen	Hauptbahnen	Lokalbahnen	Hauptbahnen	Lokalbahnen	Hauptbahnen	Lokalbahnen
Betriebslänge am Jahresschluß	*km*	40.012	7.813	40.122	8.003	40.230	8.351	40.438	8.956
Hiervon Staatsbahnen	„	2.831	–	2.831		8 843		8.899	–
Doppel- oder mehrgleisige Strecken	„	17.132		17.252	–	17.445		17.711	
Mittlere Betriebslänge	„	39.963	7.608	40.186	7.937	40.285	8.245	40.484	8.780
Verwendetes Anlagekapital	Fr.	17.862,292 416	630,110.426	18.231,153 862	615,664.939	18.619,512 508	664,455.453	18.873,948.385	700,115.507
Anlagekapital f. 1 *km* Bahnlänge	„	446.556	81.137	454 923	81.215	462.986	80.151	465.758	78.868
Einnahmen:									
Personenverkehr	Fr.	553,501.631	17,627.579	571,555.730	18,157.066	576,949.828	18,865.358	592,410.136	19,877.913
Grande Vitesse überhaupt	„	753,136.001	19,832 156	775,379.462	21,486.431	790,501.544	22,373.563	808,842.850	23,278.278
Auf 1 Betriebs*km*	„	18 846	2.606	19.925	2.707	19.623	2.713	19.979	2.671
„ 1 Zugs*km*	„	3·14	1·70	3·15	1·70	3·18	1·71	3·22	-
Durchschnittlich für 1 Person	„	1 15	0·18	1·17	0·19	1·15	0·18	1·15	
„ „ 1 P.*km*	„	3 57	1·25	3·51	1·27	3·49	1·27	3 46	
Verkehrssteuer	„	68,999 373		71,231.221	-	72,000.392		74,230 763	-
Güterverkehr	„	915,255.652	12,327 571	931,091 534	14,971.450	955,412.258	15,850.174	989,982.600	16,632 672
Hiervon Frachtgeldeinnahmen	„	868,792 919	11,474.485	884,122.635	13,689 799	907,788.617	14,288.767	938,677.900	15,142.776
Auf 1 Betriebs*km*	„	22.903	1 824	23.169	1.885	23.716	1.922	24.454	1.909
„ 1 Zugs*km*	„	5·41	0·49	5 45	0·50	5·50	0·50	5·64	
Durchschnittlich für 1 *t*	„	5·56	1·91	5·59	1·90	5·50	1·90	5·42	
„ „ 1 *tkm*	„	4·37	9·90	4 29	9·92	4·26	9·95	4·27	
Gesamtbetriebseinnahmen	„	1.701,662.444	34,322.451	1.734,425.674	37,188.186	1 773,293.160	39,029.314	1.827,168.457	40.895 754
Auf 1 Betriebs*km*	„	42.581	4.510	43.160	4.685	44.018	4.734	45 133	4.692
„ 1 Zugs*km*	„	4 62	1·58	4·60	1 60	4·64	1·61	4 72	1·62
Gesamtbetriebsaufgaben	„	955,671.694	22,285.510	1.004,594.748	29,101.740	1.040,594 359	30,296 777	1 098,801.911	31,779.779
Auf 1 Betriebs*km*	„	23.914	3 511	24.999	3.666	25.831	3.675	27.142	3.646
„ 1 Zugs*km*	„	2·60	1·23	2 66	1·25	2·72	1·25	2·84	1·22
Betriebsüberschuß	„	745,990.750	7,036.941	729,830.926	8,086.646	732,698 801	8,732 537	728,366.546	9,115.975
Auf 1 Betriebs*km*	„	18.067	999	18.161	1.019	18.187	1.059	17.991	1.046
„ 1 Zugs*km*	„	2·02	0·21	1·94	0·35	1·92	0·36	1·88	0·40
Es betragen in Prozenten der Betriebseinnahmen:									
Grande Vitesse-Betriebseinnahmen	%	44 3	57·7	44·7	57·8	44·6	57·3	44·3	56·9
Betriebseinnahmen aus dem Güterverkehr	„	53·8	40·6	53·7	40·2	53·9	40·6	54 2	40·7
Sonstige Einnahmen	„	1·9	1·7	1·6	2 0	1·5	2·1	1·5	2·4
Die Betriebsausgaben	„	56·2	77·8	57·9	78 2	58·7	77·6	60·1	77·7
Gesamteinnahmen	Fr.	1.702,375.276	34,322.451	1.735,311.503	37,188.186	1.775,907.927	39,029.314	1 829,941.870	40,895.754
Auf 1 Betriebs*km*	„	42.599	4.510	43 182	4.685	44.084	4 734	45 202	4.692
Gesamtausgaben	„	955,671.694	27,285.510	1.004,594.748	29,101.540	1.040,594.359	30,296 777	1.098,801.911	
Auf 1 Betriebs*km*	„	23 914	3.511	24.999	3.666	25.831	3 675	27.142	3.646
Verhältnis der Gesamtausgaben zu den Gesamteinnahmen	%	56·2	77 8	57·9	78·2	58·7	77·6	60·1	77·7
Gesamtüberschuß	Fr.	746,703.582	8,119.277	730,716.755	8,086 646	735,313.568	8,657 266	731,139.959	9,063 429
Auf 1 Betriebs*km*	„	18.685	999	18.183	1.019	18.253	1.059	18.060	1.046
Staatszinszuschüsse	„	12,871.329		18,971.959		420.734		1,783.061	
Zahl der beförderten Personen		474,335.306	38,016 565	479,396.165	39,013.848	491,936.930	40,639.190	508,558 187	42 767 940
„ „ „ Tonnen		150,504.353	8,391.323	158,165 909	4,910.361	165,027.920	8,485.888	173 241.483	8,780.332

HASSELT
KÖLN
LIÈGE
KOBLENZ
WIESBADEN
FRANKFURT a-M



Verlag von Urban & Schwarzenberg in Berlin u. Wien

VII. *Literatur:* Pousoim, Examen comparatif de la question des chemins de fer en 1839 en France et l'étranger et de l'intervention du gouvernement dans la direktion et dans l'exécution des travaux. Paris 1839. – Barthelemy, Du meilleur système à adopter pour l'exécution des travaux publics en France et notamment des grandes lignes de chemins de fer. Paris 1839. – Cremier, Les chemins de fer français. Paris 1848. – Paignon, Traité juridique de la construktion, de l'exploitation et de la police des chemins de fer. Paris 1853. – Demeur, Les chemins de fer français. Paris 1860. – Perdonnet, Notions générales sur les chemins de fer, statistique, histoire, exploitation, accidents. Paris 1862. – Lavollé, Les chemins de fer en France, constitution du réseau, exploitation, résultats. Paris 1866. – Jacquemin, De l'exploitation des chemins de fer. Paris 1867. – Cotelle, Législation française des chemins de fer. Paris 1867. – Aucoc, Des moyens employés pour constituer le réseau des chemins de fer français et en particulier des conventions relatives à la garantie d'intérêt et au partage des bénéfices. Paris 1874. – Dietz Monin, Rapport fait à l'assemblée nationale sur le régime général des chemins de fer. Paris 1874. – Nördling, Über die zur Entwicklung des französischen Eisenbahnnetzes angewendeten Mittel und insbesondere die Verträge, betreffend die Staatsgarantie und die Teilung des Reinerträgnisses (Aucoc). Wien 1875. – Baum, Résultats de l'exploitation des chemins de fer français. Lille 1877. – Briée, Rapport fait à la chambre des députés: 1. Le projet de loi relatif aux voies ferrées établies sur les voies publiques; 2. Le projet de loi relatif aux chemins de fer d'intérêt local. Paris 1879. – v. d. Leyen, Die Eisenbahnfrage in Frankreich. Preußische Jahrbücher. XL (1878). S. 28 ff. – Derselbe, Die Eisenbahnfrage in Frankreich, Glasers Ann. 1883, Bd. XII, Nr. 142. – Derselbe, Die neuen Verträge der französischen Regierung mit den sechs großen Eisenbahngesellschaften in Schmollers Jahrbuch. 1884, S. 116 ff. – Lejeune, La question des chemins de fer devant le parlement en 1882. – Picard, Les chemins de fer français. 6. Bd., Paris 1884, 1885. – Picard, Traité des chemins de fer. 4. Bd., Paris 1887. – Humbert, Traité complet des chemins de fer. Paris 1891. – Colson, Transport et Tarifs, Abrogé de la législation des chemins de fer et tramways. Paris 1890. – Kaufmann, Die Eisenbahnpolitik Frankreichs. Stuttgart 1896. – Godet Adrien, Recueil de la législation des chemins de fer d'intérêt général. Paris 1903. – René Thévenez, Législation des chemins de fer et des tramways. Paris 1909. – Colson, Die Verstaatlichung der französischen Westbahn. Bulletin d. Int. Eis.-Kongr.-Verb. Januar 1909. – Colson, Die Kleinbahnen und die Überland-Straßenbahnen in Frankreich. Bulletin d. Int. Eis.-Kongr.-Verb. April 1909. – Colson, Betriebsergebnisse der französischen Eisenbahnen (Betrachtungen über Transportfragen). Bulletin d. Int. Eis.-Kongr.-Verb. Okt. 1908, Nov. 1909, Februar 1912, August 1912, Dezember 1912. – Bloch, Les chemins de fer français 1905–1910. Rev. gén. de chemins de fer 1911. S. 153–179. – P. Blank, Cahiers de charges des compagnies de chemins de fer. Bulletin d. Int. Eis.-Kongr.-Verb. November 1912. – Sapin, Les voies ferrées d'intérêt local en France. Bulletin d. Int. Eis.-Kongr.-Verb. Juni 1912. – Marlio, Mazerat, Vergniaud et Godfernaux, Voies ferrées. 2 Bd. Paris 1912. – Vict. Mittre, Traité de Droit commercial des chemins de fer. Paris 1912. – Schander, Die Eisenbahnpolitik Frankreichs in Nordafrika. Jena 1913.

Schoeller.

Französische Kolonien. Diese umfassen die unter einem General-Gouvernement vereinigten Kolonien Indo-China, Französisch-Westafrika und Madagaskar, ferner die Kolonien Somaliküste, Réunion, Französisch-Indien und Neu-Kaledonien. Die Eisenbahnen in Algier und Tunis werden nicht als Kolonialbahnen behandelt und daher statistisch gemeinsam mit den Eisenbahnen des europäischen Frankreich ausgewiesen (vgl. Algier, Tunis). Die F. hatten im Jahre 1910 folgende Betriebsergebnisse aufzuweisen:

Gesamte Betriebslänge	4.503 *km*
Herstellungskosten	665,585.846 Fr.
Beförderte Reisende	7,794.085
„ Güter	1,382.984 *t*
Gesamteinnahmen	28,608.430 Fr.
Betriebsausgaben	18,681.659 „
Reinertrag	9,926.771 „
Betriebskoeffizient	65·3%

Die ersten Kolonialbahnen kamen in den Jahren 1877–1885, u. zw. im allg. mit direkter oder indirekter Unterstützung des französischen Staates zu stande. Die erste Bahn wurde 1877 in der Kolonie Réunion konzessioniert.

Über die Entwicklung der Eisenbahnen in den einzelnen Kolonien (wegen der Eisenbahnen in Französisch-Kongo, Französisch-Somali und Abessinien, Französisch-Westafrika vgl. die Einzelartikel) sei in Kürze folgendes bemerkt:

1. Französisch-Indo-China.

a) Eisenbahn von Saïgon nach Mytho. Diese Linie wurde 1881 konzessioniert und 1885 eröffnet; sie ist die älteste Eisenbahn-Linie Indo-Chinas.

b) Eisenbahn von Hansi zum Konang-Si. Betriebseröffnung 1902.

c) Die weiteren Eisenbahnen Indo-Chinas wurden durch Gesetz von 1898 genehmigt. Sie bilden 3 Netze:

α) das Nordnetz (326 *km*) wurde in Abschnitten 1903 bis 1905 eröffnet;

β) das Zentralnetz, 174 *km*. Genehmigt 1901. Betriebseröffnung 1908;

γ) das Südnetz (Saïgon nach Khan-Hoha) 1904–1905 eröffnet. Dem Südnetze wurde 1912 die Sektion Saïgon-Mytho angeschlossen.

Diese Bahn wurde von einer Gesellschaft gebaut und betrieben.

2. Madagaskar. Auf Grund des Gesetzes vom 14. April 1900 und späterer gesetzlicher Ermächtigungen erfolgte der Bau der Linie Tananarive-Brickaville zulasten des Budgets der Kolonie. Die Eröffnung erfolgte am 1. Oktober 1909. Von Brickaville erfolgte der Bau einer Fortsetzungslinie nach Tamatave (eröffnet am 9. März 1913). Außerdem wurde eine Linie von Tamatave nach Ivondro gebaut. Ein Gesetz vom Jahre 1912 ermächtigte die Kolonie

zum Bau der Eisenbahn von Tananarive nach Antsirabe (vgl. auch Art. Madagaskar).

3. Réunion. Hier begann 1879 durch eine Gesellschaft unter Zinsengarantie der Kolonie der Bau einer Eisenbahn von dem erst anzulegenden Hafen Pointe des Galets nach Saint Pierre und Saint Benoit. Die Eröffnung der Eisenbahn erfolgte am 1. Januar 1886 (vgl. auch Art. Réunion).

4. Französisch-Indien. Im Jahre 1878 beschäftigte sich die Regierung mit dem Plane, Pondichéry mit den großen englischen Linien im Innern Indiens zu verbinden und es wurde mit der Pondichéry Railway ein Übereinkommen wegen Bau der Eisenbahn von Pondichéry nach Villapuram geschlossen. Die Gesellschaft erhielt eine Beihilfe von 1·26 Mill. Fr. und verpflichtete sich, die Hälfte des Reinertrages der Kolonie zu überlassen. Die Länge der gegenwärtig betriebenen Strecke beträgt 36 *km*, wovon 11 *km* auf französischem Boden liegen. Im Jahre 1890 überließ die Gesellschaft den Betrieb der South Indian Railway Company. Diese Gesellschaft baute ferner und betreibt die Eisenbahn von Karikal nach Peralam (s. indische Eisenbahnen).

5. Neu-Kaledonien. Ein Dekret vom 16. Februar 1901 ermächtigte die Kolonie, eine Anleihe von 5 Mill. Fr. zur Herstellung des ersten Teiles der Eisenbahn von Numéa nach Dumbéa (16 *km*) aufzunehmen. Die Eröffnung erfolgte am 1. Januar 1905. Ein Dekret von 1909 ermächtigte die Kolonie zur Aufnahme einer weiteren Summe zu Vervollständigungsarbeiten und zur Verlängerung der Linie von Dumbéa nach Païta (13 *km*).

Literatur: Marlio, Mazerat, Vergniand, Godfernaux, Voies Ferrées (France, Algérie Tunisie et Colonies Françaises). Paris 1912. – Office colonial Ministère des colonies. Statistiques des chemins de fer des colonies françaises juqu' à l'année 1910. Paris 1911. – Godfernaux, Les chemins de fer coloniaux français. – Revue générale 1913, S. 218.

Französische Nordbahn (*Compagnie des chemins de fer du Nord*) verbindet Paris und das nordwestliche Frankreich an zahlreichen Punkten mit Belgien und der Küste.

Die Gesellschaft bildete sich auf Grund des Gesetzes vom 15. Juli 1845. Mit Ordonnance v. 20. September 1845 erhielt die F. die Konzession zum Bau und Betrieb der bereits durch Gesetz vom 11. Juni 1842 klassiffizierten Linien von Paris an die belgische Grenze über Lille und Valenciennes nebst Zweigbahnen von Lille nach Calais und Dünkirchen (496 *km*) auf 38 Jahre. Die Gesellschaft verpflichtete sich, die Kosten des Grunderwerbs unter Verzicht auf die Bestimmungen des 1842er Gesetzes ohne Beitragsleistung des Staats und der Departements zu tragen sowie dem Staat die verausgabten Beträge samt 3 % Zinsen rückzuerstatten. Die Hauptlinie wurde 1846, die Abzweigungen nach Calais und Dünkirchen 1848/49 eröffnet. Die einer anderen Gesellschaft 1845 konzessionierte Bahn von Creil nach St. Quentin ging im Jahr 1847 durch Fusion auf die F. über. Auf gleiche Weise erwarb die F. 1852 die 123 *km* lange Bahn Amiens-Boulogne.

1852 verpflichtete sich die F. zum Baue der Linien St. Quentin-Erquelines, Le Cateau-Somain, Tergnier-Laon, Reims-Laon und Noyelles-St. Valéry gegen einheitliche Festsetzung der Konzessionsdauer für sämtliche Linien auf 99 Jahre ab 1848.

Die F. erwarb ferner die 1853 erteilte Konzession für die Linie St. Denis über Chantilly nach Creil (43 *km*).

Ein Erlaß vom 26. Juni 1857 ermächtigte die F. zum Bau und Betrieb folgender Linien: 1. Von Paris nach Soissons; 2. von Boulogne nach Calais, nebst Abzweigung nach Marquise; 3. von Amiens nach Tergnier; 4. von Arras nach Hazebrouck; 5. von Chantilly nach Senlis; 6. von Pontoise nach St. Quen l'Aumône; 7. von Ermont nach Argenteuil. Gleichzeitig wurden die F. und die französische Westbahn Konzessionäre einer Bahn von Rouen nach Amiens, u. zw. erstere zu zwei Dritteln, letztere zu einem Drittel. Der obengenannte Erlaß sicherte außerdem der F. die eventuelle Konzession der folgenden Linien, u. zw.: 1. für die Bahn von Soissons an die belgische Grenze (über Laon, Vervins nach Hirson); 2. für die Bahn von Aulnoye nach Anor; 3. für die Bahn von Senlis nach Crépy en Valois; 4. für eine Verlängerung der Bahn Creil-Beauvais gegen die Strecke Paris-Dieppe über Pontoise.

Mit der Compagnie des Ardennes schloß die F. 1857 einen Vertrag, wonach die F. dieser die Strecken von Laon nach Reims abtrat, wogegen die Compagnie des Ardennes der F. die Zweiglinie Creil-Beauvais überließ.

Über den 1859 mit der Regierung abgeschlossenen Vertrag s. Französische Eisenbahnen, S. 170 u. 171.

1859 übernahm die F. die französische Teilstrecke der belgischen Bahn Mons à Hautmont et de St. Ghislain nebst Abzweigung (9 *km*) gegen Bezahlung einer jährlichen Summe.

1862 erhielt die F. die Konzession für die Linien von Valenciennes nach Aulnoye und von Lille an die belgische Grenze gegen Tournai, ohne Subvention oder Zinsengarantie.

Nach dem Vertrage von 1869 erhielt die F. die definitive Konzession folgender Linien: Arras-Étaples über St. Pol (100 *km*), Béthune-Abbeville über St. Pol und Frevent (89 *km*) und Luzarches-Pontoise (26 *km*).

1875 erhielt die F. die Konzession für die Linien Douai-Orchies und Orchies an die belgische Grenze gegen Tournai (22 *km*) ohne Subvention und Zinsengarantie.

Mit Gesetz vom 30. Dezember 1875 erhielt die F. die definitive Konzession der Linien Amiens-la Vallée de l'Ourcq über Montdidier und Compiègne und Abbeville-Eu-Tréport, überdies gestand die Regierung der F. für die Linie Amiens-la Vallée de l'Ourcq eine Subvention zu.

Am 17. Dezember 1875 schloß die F. mit der Nord-Est, am 31. Dezember 1875 mit der Gesellschaft Lille-Valenciennes und am 2. Februar 1876 mit der Gesellschaft Lille-Béthune Betriebsverträge für die Dauer ihrer Konzessionen. Es waren dies kleine Bahnen im Norden, die der belgische Unternehmer Philippart unter dem Eindruck der allgemeinen Mißstimmung gegen die großen Bahnen im Nordosten zu einem leistungsfähigen Eisenbahnsystem zusammenlegen wollte, um der Nordbahn Konkurrenz zu machen. Infolgedessen machte die Nordbahn ihrerseits den erwähnten Nachbarbahnen eine solche Konkurrenz, daß sie binnen kürzester Frist unterlagen und schloß hierauf mit ihnen Pachtverträge ab.

Eine weitgehende Umgestaltung erfuhr das Unternehmen durch den Vertrag vom Jahre 1883 (Gesetz vom 20. November 1883). Nach Art. 1 erhielt die F. die definitive Konzession für die Linien: Le Cateau-Laon, Thiant-Lourches, Ormoy-Mareuil sur Ourcq, Laon-Liart gegen Mézières, Denain-St. Amand, Don-Templeuve (zus. 214 *km*) und die eventuelle Konzession für die Linien Armentières-Tourcoing-Roubaix, Roubaix (Wattrelos)-belgische Grenze, Avesnes-Sars-Poteries, Wymi-Guise (zus. 62 *km*).

Der Staat überließ der F. sechs von ihm gebaute oder noch zu bauende Linien, u. zw.: Compiègne-Soissons (33 *km*, eröffnet 9. Juni 1881), Lens-Armentières (33 *km*, eröffnet 1. Februar 1884), Busigny-Hirson (55 *km*, eröffnet 10. Mai 1885), Dünkirchen-belgische Grenze bei Furnes (15 *km*), Armentières-belgische Grenze (3 *km*) und Valenciennes-Cateau (36 *km*).

Die F. trat an Stelle der Konzessionäre in betreff der Linien Lille-Valenciennes, Lille-Béthune, Picardie et Flandres (St. Just-Douai-Somain), Abancourt-Tréport, Frévent-Gamaches.

Ende 1890 betrug die Betriebslänge 3606 *km*. Seither hat sich diese nur unwesentlich erhöht. Sie belief sich Ende 1912 auf 3840 *km*.

Das Netz der F. umfaßt folgende Hauptlinien (ausschließlich Zweig-, Lokal- und Pachtbahnen): Paris-Erquelines, Paris-Ermont-Créol, Chantilly-Crépy-en Valois, Creil-Beauvais-Gournay, Paris-Boulogne-Calais, Tergnier-Laon, St. Just-Epehy-Douai, Amiens-Arras-Calais (Paris), Lille-Tourcoing, Valenciennes-Solesmes-Hirson, St. Amand-Blanc (Misserin), Lens-Libercourt, Paris-Soissons-Laon-Anor-belgische Grenze, Ternier-Amiens-Rouen, Paris-Beauvais-Amiens, Lens-Corbehem-Donai.

Nachstehend folgen die Betriebsergebnisse der französischen Linien der Nordbahngesellschaft (réseau général et secondaire) für die Jahre 1910 bis 1912.

	1910	1911	1912
Mittlere Betriebslänge . . . . *km*	3.803	3.840	3.840
Einnahmen . . . . Fr.	293,611.602	310,159.703	324,599.648
Davon:			
Reisende	96,506.547	99,385.862	101,352.742
Gepäck, Eilgut . . . . Fr.	27,513.976	29,964.566	30,021.187
Frachtgüter . . . . „	163,229.499	176,824.948	188,869.562
Verschiedene Einnahmen . . . . „	6,361.580	4,011.327	4,356.156
Ausgaben . . . . „	171,145.088	190,469.296	198,896.999
Einnahmen auf 1 Betriebs*km* . . . . „	77.205	81.130	84.531
Ausgaben . . . . „	45.002	49.822	51.796
Reinertrag . . . . „	122,466.514	119,690.407	125,702.649
Betriebskoeffizient . . . . %	58·29	61·41	61·27
Anlagekapital . . . . Fr.	1.946,771.701	1.990,518.017	2.075,732.985
Zahl der beförderten Personen	101,555.115	104,852.662	109,360.058
„ „ „ Tonnen	42,021.259	44,971.067	49,211.574

Literatur: Lambert, Monographie du Réseau du Nord. Paris 1912.

Französische Ostbahn *(compagnie des chemins de l'Est).* Die F. wurde im Jahre 1845 unter dem Namen „Compagnie du chemin de fer de Paris à Strassbourg" gegründet und erhielt die Konzession für die Linie von Paris nach Straßburg mit Abzweigungen von Epernay nach Reims sowie von Frouard nach Metz an die preußische Grenze. Diese Linie wurde 1849 – 1854 eröffnet.

Im Jahre 1853 erhielt die F. die Konzession für die Linie Paris-Mülhausen. Ferner kaufte die F. die Linie von Blesme nach Gray und erhielt 1853 die Konzession für die Linie von Nancy nach Gray über Epinal und Vesoul.

Im Jahre 1853 nahm die Gesellschaft den Namen „Compagnie des Chemins de fer de l'Est" an.

1857 übernahm die F. vertragsmäßig den Betrieb der luxemburgischen Bahnen.

1858 vereinigte sich die F. mit der Eisenbahn Mülhausen-Thann.

1863 erfolgte die Fusion mit der Gesellschaft der Ardennenbahn (414 *km*).

Im selben Jahr wurden der F. weitere 724 *km* Eisenbahnen konzessioniert, darunter die Linie Reims-Metz über Verdun (185 *km*); die Gesellschaft erhielt zum Baue dieser Linien eine Subvention von 65 Mill. Fr.

1870, zur Zeit des deutsch-französischen Krieges, betrieb die F., abgesehen von den Luxemburger Bahnen, ein Netz von 2838 *km*. Infolge des deutsch-französischen Krieges trat die Gesellschaft 841 *km* französische Linien und 237 *km* in Luxemburg und Belgien gegen eine Summe von 325 Mill. Fr. ab. Damit verlor sie wichtige Verbindungen mit der Schweiz über Basel sowie mit Belgien und Holland über Luxemburg.

Wegen der Veränderung der F. infolge des deutsch-französischen Krieges vgl. Französische Eisenbahnen (S. 172).

Im Zusammenhange damit wurden vom Staat der F. neue Linien in der Länge von 358 *km* konzessioniert.

Durch eine Konvention vom 31. Dezember 1875 erhielt die F. die Konzession für 444 *km* neue Linien und eine Subvention von 43 Mill. Fr.

Durch die Konvention von 1883 (Gesetz vom 20. November 1883), übertrug der Staat an die F. die definitive Konzession für 591 *km* neue Linien und die Eventualkonzession für 194 *km*. Die Gesellschaft verpflichtete sich außerdem zum Baue von 250 *km* nicht benannter Eisenbahnlinien in den von ihr durchzogenen Departements. Zugleich zedierte der Staat der F. Linien in der Länge von 696 *km*, die die F. bis dahin betrieben hatte.

Die Länge des konzessionierten Netzes stieg hiermit auf 5045 *km*, wovon 3626 *km* bereits im Betrieb standen.

Die Dauer aller Konzessionen wurde einheitlich bis 26. November 1954 festgesetzt.

Wegen der sonstigen Änderungen infolge des G. vom 20. Nov. 1883 u. s. w. vgl. Französische Eisenbahnen (S. 174 ff.).

Die Schuld der Gesellschaft an den Staat belief sich Ende 1910 auf 196,889.758 Fr. (einschließlich 4% Zinsen).

Durch Vertrag vom 6. September 1911, genehmigt mit Gesetz vom 24. Januar 1912, verpflichtete sich die Gesellschaft, ihre Kapitalschuld an den Staat ab 1912 in 12 Jahren rückzuerstatten. Ebenso wurde eine Abmachung wegen der Zinsenschuld getroffen.

Am 31. Dezember 1912 waren von den 1035 *km* der im Jahre 1883 konzessionierten Linien 924 *km* in Betrieb.

Im selben Zeitpunkte hatte das Betriebsnetz der F. eine Länge von 5027 *km*.

Die F. hat Anschlüsse an die Elsaß-Lothringische Eisenbahn, an die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn, an die Nordbahn, an die belgische Nordbahn, die belgische Staatsbahn, die Prinz-Heinrich-Bahn und die Schweizerischen Bundesbahnen.

Das Netz der F. umfaßt folgende Hauptlinien: Paris-Deutsch-Avricourt-Grenze, Paris-deutsche Grenze bei Petit Croix, Frouard-Pagny-Longuyon, Reims-Givet, Mézières-deutsche Grenze gegen Fontoy, Blainville-Port d'Atelier, Epinal-Neufchâteau, St. Hilaire-Batilly Grenze.

Ende 1912 betrug das Anlagekapital 2,608.191.690 Fr. Hiervon kommen 23,590.325 Franken auf Subventionen des Staats, der Departements und Gemeinden. Das eingezahlte Kapital beträgt 2,583.262.806 Fr. (292 Millionen Aktien, der Rest Obligationen).

Die Betriebsergebnisse stellen sich in den letzten 3 Jahren, wie folgt:

		1910	1911	1912
Betriebslänge . . . . *km*		4.983	5.005	5.027
Zahl der Reisenden		82,215 369	83,788.176	87,961.800
Beförderte Eil- und Frachtgüter . . . . *t*		34,127.104	37,122.772	41,007.904
Einnahmen	Reisende . . . . Fr.	74,447.254	77,377.870	78,611.439
	Gepäck, Eilgut . . . . „	25,742.844	26,675.977	27,450.434
	petite vitesse . . . . „	152,044.001	167,755.733	179,139.141
	Diverse . . . . „	4,058.994	3,986.622	5,310.333
Gesamteinnahmen . . . . „		256,293.093	275,759.802	290,511.347
Betriebsausgaben . . . . „		147,040.091	161 766.856	175,337.280
Betriebsüberschuß . . . . „		109,253.002	114,028.946	115,174.067
Einnahmen . . . . für 1 *km*		51.242	55.104	57.790
Ausgaben . . . . „ 1 „		29.412	32.321	34.879
Betriebskoeffizient . . . . %		56·22	57·46	59·33

Literatur: Lambert, Monographie du Réseau de l'Est. Paris 1912.

Französische Staatsbahnen *(chemins de fer de l'État).* Durch Beschluß der Kammer vom 22. März 1877, wurde die Regierung aufgefordert, auf Grundlage der Bestimmungen des Gesetzes vom 23. März 1874 (loi Montgolfier) der Kammer über den Ankauf von Eisenbahnlinien und deren Betrieb von Staats wegen Vorschläge zu machen.

Auf Grund dieser Vorschläge, die durch die Gesetze vom 18. Mai und 11. Juni 1878 ihre Genehmigung fanden, erwarb die Regierung ein Netz von 2615 *km* meist notleidender Bahnen. Das Gesetz vom 11. Juni 1878 räumte dem Minister der öffentlichen Arbeiten für den Ankauf der Bahnen einen Kredit von 331 Mill. Fr. ein, und ermächtigte den Finanzminister, für diesen Betrag eine 3%ige, in 75 Jahren amortisierbare Rente auszugeben.

Das Netz der F. war bis zu der im Jahre 1909 erfolgten Verstaatlichung der Linien der Westbahn von verhältnismäßig geringer wirtschaftlicher Bedeutung.

Es wurde aus den Linien von zehn Eisenbahngesellschaften zusammengefügt, die sich über ein Drittel des Staatsgebietes erstreckten und ohne Zusammenhang untereinander standen. Die größten der Bahnen waren die der Charente, der Vendée und die Bahn von Orléans nach Châlons, letztere in unfertigem Zustande. Von den verstaatlichten Bahnen waren 1575 *km* im Betrieb. In den folgenden Jahren wurden die gekauften Strecken ausgebaut und neue Strecken in Angriff genommen. Eine wesentliche Umgestaltung erfuhr das Netz in den ersten Monaten 1884 infolge der Verträge mit den großen Privatbahnen. In diesen verpflichtete sich der Staat 17 ihm gehörige Strecken im Gesamtumfange von 1215 *km* an die Orléansbahn und an die anderen Gesellschaften abzutreten, Strecken, die außerhalb des für die Staatsbahnen in Anspruch genommenen Gebietes und zum Teil außer Zusammenhang mit ihren Linien lagen. Der Staat übernahm dagegen von der Orléansbahn 449 *km* ihrer, innerhalb des Staatsbahngebietes gelegenen Strecken, wodurch die Staatsbahnen besser abgerundet, in Schienenverbindung untereinander gebracht und unabhängig von der Orléansbahn und ihrem bis dahin rücksichtslosen Wettbetrieb gestellt wurden. Seit 1884 bestand das Staatsbahnnetz aus zwei nebeneinanderliegenden Gruppen, die eine (südliche) mit dem Mittelpunkt Tours, die andere (nördliche) mit dem Mittelpunkt Chartres. Ende 1884 waren 2112 *km* im Betrieb. Seinen gleichfalls durch die Verträge von 1884 vorbereiteten einstweiligen Abschluß hat das Staatsbahnnetz erst am 11. Juli 1886 erhalten. An diesem Tage wurde den Staatsbahnen durch Eröffnung der mit der Westbahn gemeinschaftlich benutzten Strecke Paris-Chartres (88 *km*) der Zugang zur Landeshauptstadt, durch Eröffnung der Strecke Grave d'Ambarès-Bordeaux (14 *km*) der Zugang nach Bordeaux eröffnet und damit gleichzeitig eine Verbindung zwischen der nördlichen und südlichen Gruppe und eine durchgehende, selbständige Linie von Paris nach Bordeaux geschaffen. Über die Teilung des Verkehres Paris-Bordeaux mit der angrenzenden Orléansbahn waren in den Verträgen von 1883 die nötigen Vereinbarungen getroffen. Erst seit dieser Zeit kann man also von einem abgerundeten Staatsbahnnetz sprechen, dessen äußere Gestaltung der der großen Eisenbahnen einigermaßen ebenbürtig ist. In dem Dreieck, das nördlich von der Linie St. Nazaire-Tours, im Westen von der Küste des atlantischen Ozeans mit den Hafenplätzen St. Nazaire, Les Sables d'Olonne, La Rochelle und der Mündung der Loire, im Osten von der Orléansbahnlinie Tours-Bordeaux begrenzt wird, steht das Staatsbahnnetz, selbständig und ohne anderen Mitbewerb als dem der Küstenschiffahrt, da; das nördliche Netz mit der Hauptlinie Paris Chartres-Saumur ist gleichfalls in sich abgeschlossen, hat aber mit dem Wettbewerbe der Orléans- und der Westbahn zu kämpfen. Die Gesamtlänge des Staatsbahnnetzes betrug Ende 1885 2253 *km*, Ende 1886 2504 *km*. Ende 1887 beschäftigte sich die Budgetkommission anläßlich der ungünstigen Ergebnisse der Staatsbahnen mit der Frage, ob es sich nicht empfehle, das Staatseisenbahnnetz einer Privatgesellschaft zu verpachten. Diese Frage wurde nach eingehender Erörterung unter Hinweis auf die Vorteile des Staatsbahnsystems für Handel und Industrie, sowie auf das durch die Staatsbahnen den großen Privatbahnen gebotene Gegengewicht mit Entschiedenheit verneint.

Eine wesentliche Ausgestaltung erhielt das Staatsbahnnetz erst durch die auf Grund des Gesetzes vom 18. Dezember 1908 erfolgte Verstaatlichung des Netzes der Westbahn (s. d.). Hiermit hat sich die Lage der F. vollständig verändert und sind sie in die Reihe der großen Eisenbahngesellschaften Frankreichs getreten. Das gesamte Staatsbahnnetz wird auf Rechnung des Staates von einer einheitlichen Verwaltung betrieben und steht unter der Oberaufsicht des Ministers der öffentlichen Arbeiten.

Das alte Netz der F. (ohne Westbahn s. d.) umfaßt außer den Lokalbahnen folgende Hauptbahnstrecken:

(Paris-) Chartres-Saumur-Saintes-Cubgac-les-Ponts-La Grave-d'Ambarès-Etat-Bordeaux-St. Jean, Tours-Les Sables-d'Olonne, Angers-Poitiers, La Possonnière-Niort, (Poitiers) St. Benoit-La Rochelle, Küstenlinie Nantes-La, Rochelle-Saintes-Angoulême, Tours-Sargé, Dazu kommen noch die Linien der am 1. Januar 1909 vom Staate übernommenen Westbahn.

Ende 1910 umfaßte das im Betriebe stehende alte Netz der F. zusammen 2831 *km*.

Das Netz der verstaatlichten Westbahn umfaßte Ende 1910 6068 *km* (s. Französische Westbahn), so daß Ende 1910 das Gesamtnetz der im Betriebe stehenden Linien der F. 8899 *km* beträgt.

Das Anlagekapital des alten Staatsnetzes stellte sich am 31. Dezember 1910 wie folgt:

1. Auf den im Betriebe befindlichen Linien vom Staate gezahlte Beiträge 52,365.666 Fr.

Ausgaben der Orléansbahn für die von ihr an den Staat abgetretenen Linien 99,918.000 Fr.

Sonstige Aufwendungen 24,498.734 Fr.

Rückkaufspreis der alten Gesellschaften, Ausgaben für Vollendungsarbeiten und Ergänzungsbauten 774,488.288 Fr.

Zusammen 951,270.688 Fr.

Bisherige Ausgaben für die im Bau befindlichen Linien: Paris-Chartres und Nantes-Paimboeuf 9,325.973 Fr.

Gesamtsumme 960,596.661 Fr.

Das Anlagekapital der verstaatlichten Westbahn umfaßte:

1. Das vor dem Kauf (1. Januar 1909) verwendete Kapital 2.713,030.227 Fr.
2. Das in den Jahren 1909 und 1910 verwendete Kapital 103,187.096 „

Zusammen . . . 2.816,217,323 Fr.

Literatur: v. der Leyen, Die Staatsbahnen in Frankreich, Zeitschrift für Eisenbahn und Dampfschiffahrt, Wien 1888, S. 469 u. ff.

I. Altes Staatsbahnnetz.

	1909	1910	1911
Mittlere Betriebslänge . . . . *km*	2967	2967	2981
Zahl der beförderten Personen	15,349.999	15,505.127	15,694.930
„ „ „ Tonnen[1]	5.960.606	6,024.089	6,298.797
Betriebseinnahmen . . . . Fr.	61,411.867	63,149.249	65,379.065
Hiervon kommen auf:			
Personenverkehr . . . . „	19,879.490	20,082.106	20,329.825
Gepäck und Eilgut . . . . „	8,807.110	9,220.059	9,703.175
Güterverkehr . . . . „	32,214.337	33,162.787	34,564.053
Verschiedene Einnahmen . . . . „	510.930	684.297	782.012
Ausgaben . . . . „	48,176.994	52,449.748	56,742.667
Einnahmen f. d. Betriebskilometer . . . . . . „	20.698	21.283	21.932
Ausgaben „ „ „ . . . . . . „	16.237	17.677	19.035
Reingewinn . . . . „	13.234.873	10,699.501	8,636.398
Betriebskoeffizient . . . . %	78·44	83·06	86·79

[1] Einschließlich der Tiere und Fahrzeuge.

II. Netz der verstaatlichten Westbahn.

	1909	1910	1911
Mittlere Betriebslänge . . . . *km*	5927	5958	5985
Zahl der beförderten Personen	109,667.202	111,738.674	112,548.581
„ „ „ Tonnen[1]	15,533.331	16,636.998	17,923.565
Betriebseinnahmen . . . . Fr.	219,341.144	229,646.230	236,714.779
Hiervon kommen auf:			
Personenverkehr . . . . „	92,220.823	94,194.381	96,026.785
Gepäck und Eilgut . . . . „	26,219.382	27,206.899	28,358.501
Güterverkehr . . . . „	93,255.888	101,133.665	104,162.524
Verschiedene Einnahmen . . . . „	7,645.051	7,111.285	8,166.969
Ausgaben . . . . „	157,014.149	180,937.448	204,466.861
Einnahmen f. d. Betriebskilometer . . . . . . „	37.007	38.544	39.551
Ausgaben „ „ „ . . . . . . „	25.144	29.056	36.048
Reingewinn . . . . „	62,326.995	48,708.782	32,247.913
Betriebskoeffizient	71·59	78·78	86·38

[1] Einschließlich der Tiere und Fahrzeuge.

Französische Südbahn *(compagnie des chemins de fer du Midi)* verbindet den Süden Frankreichs mit Spanien und umfaßt das Verkehrsgebiet zwischen den beiden Meeresküsten von Bordeaux und Cette bis an die spanische Grenze. Außer den Eisenbahnen betreibt die F. auch Kanäle, u. zw. den Canal latéral à la Garonne und den Canal du Midi, ersterer 208·5 *km*, letzterer 286·5 *km* lang.

Die F. wurde 1853 gegründet; sie übernahm die aus dem Jahr 1852 rührenden Konzessionen für die Linien Bordeaux – Cette (476 *km*, eröffnet stückweise 1855 bis 1857 Narbonne – Perpignan (63 *km*, eröffnet 1858), La Teste – Arcachon (4 *km*, eröffnet 1857) und Lamothe – Bayonne nebst Abzweigung nach Mont de Marsan (193 *km*, Hauptbahn eröffnet 1855, Morceux – Mont de Marsan, eröffnet 1857), Pessac – Bordeaux (6 *km*, eröffnet 1855).

Die Hauptstrecke, nebst Abzweigungen und der Canal à la Garonne waren unter Gewährung einer Subvention und einer Zinsengarantie konzessioniert.

Für die mit Konvention vom 1. August 1857 konzessionierten Linien, darunter Toulouse – Bayonne und Mont de Marsan – Tarbes, erhielt die Gesellschaft gleichfalls eine Subvention in Form einer Zinsbürgschaft.

1859 übernahm die F. im Wege der Fusion die Linie Bordeaux – La Teste.

Durch Vertrag vom 30. Dezember 1858 und 11. Juni 1859 (Gesetz vom 11. Juni 1859) wurden der F. weitere Linien (Bayonne – Irun und Adge—Lodève) konzessioniert und wurde das Netz in ein altes und neues geteilt (vgl. Art. Französische Eisenbahnen).

Ende 1859 betrug die konzessionierte Länge des alten Netzes 796 *km* (eröffnet 793 *km*), die des neuen Netzes 848 *km* (eröffnet 99 *km*).

Weitere Konzessionierungen erfolgten auf Grund der Verträge von 1863, 1868 und vor allem mit Vertrag von 1875 (Gesetz vom 14. Dezember 1875). Durch letzteren wurden 11 Linien mit 236 *km* neu konzessioniert.

Einschneidend änderten sich die Verhältnisse der F. durch den Vertrag vom 9. Juni 1883 (Gesetz vom 20. November 1883). Zunächst wurde eine Anzahl von Linien (836 *km*) definitiv konzessioniert. Die Ausführung sollte auf Kosten des Staats unter vorschußweiser Bestreitung der Auslagen durch die Gesellschaft erfolgen.

Außerdem verpflichtete sich die F. zum Bau weiterer 160 *km* nicht näher bezeichneter Eisenbahnen nach Wahl der Regierung im Einvernehmen mit der Gesellschaft.

Weitere Konzessionierungen erfolgten in Ausführung des Vertrages vom Jahre 1883 durch Gesetze von 1886, 1895, 1903 und 1907.

Das Netz der F. umfaßt außer den Lokalbahnen folgende Hauptbahnstrecken: Bordeaux – Cette, Agen – Tarbes, Castelnaudary – Castres – Bédarieux, Béziers – Rodez, Béziers – Lodeve, Bordeaux – Bayonne – Irun, Toulouse – Bayonne, Bordeaux – Morceux – Tarbes, Narbonne – Perpignan – Portbon Grenze, Bayonne – St. Jean-Pied de Port, Bertholène – Espalion, Castera Verduzan – Auch, St. Sever – Hagetman, Ville franche – Vernet les Bains – Bourg Madame, Bordeaux – Royan, Margaux—Castelnan und Pauillac – Port des Pilotes.

Insgesamt hatte das Netz der F. Ende 1912 eine Ausdehnung von 4080 *km*.

Nachstehend seien noch einige statistische Angaben angeführt:

	1910	1911	1912
Mittlere Betriebslänge . . . . *km*	3.919	3.940	4.014
Realisiertes Anlagekapital . . . . *Fr.*	1.590,509.703	1.628,560.827	1.667,374.806
Vom Staate gezahlte Garantiezuschüsse . . . „	–	–	–
Zahl der beförderten Personen	25,132.695	26,018.993	27,256.675
„ „ „ Tonnen	11,755.458	12,063.405	13,020.079
Einnahmen . . . . *Fr.*	128,748.602	134,061.001	143,214.882
Hievon entfallen auf:			
Den Personenverkehr . . . . „	43,154.884	45,737.002	47,970.381
Gepäck, Eilgut . . . . „	10,569.726	10,913.338	11,908.908
Den Güterverkehr . . . . „	72,516.618	72,203.287	77,605.219
Verschiedene Einnahmen . . . . „	2,516.374	3,127.723	3,319.786
Ausgaben . . . . „	70,600.837	73,695.307	75,738.790
Einnahmen f. d. Betriebskilometer . . . . „	32.938	34.026	35.679
Ausgaben „ „ „ . . . . . . „	18.075	18.705	18.809
Reingewinn . . . . „	58,447.765	60,365.694	67,476.092
Betriebkoeffizient . . . . %	54·83	54·97	52·88

Französische Westbahn *(compagnie des chemins de fer de l'Ouest)*, 1909 verstaatlichte Privatbahn, beherrscht das Verkehrsgebiet des nordwestlichen Frankreich, verbindet die Linien

der Nordbahn mit jenen der Paris-Orléans-Bahn und führt, von Paris ausgehend, mit vielen Zweiglinien zur Nord- und Nordwestküste.

Die Gesellschaft der F. entstand auf Grund des Erlasses vom 7. April 1855 durch Fusion folgender Eisenbahngesellschaften: Paris-Versailles-St. Germain mit Abzweigungen nach Auteuil und Argenteuil, Paris-Rouen, Rouen-Havre, Paris-Rennes (Ouest) und Paris-Caen-Cherbourg. Die Konzession der Eisenbahn Paris-St. Germain erfolgte mit Gesetz vom 9. Juli 1835, die der Linie Paris-Versailles (Rive droite et gauche) mit Gesetz vom 9. Juli 1836. Ferner war die Konzession erteilt für die Bahn von Paris nach Rouen am 15. Juli 1840, für Rouen-Havre am 11. Juni 1842, für die Zweiglinien jener Bahn nach Dieppe und Fécamp am 19. Juli 1845. Gemäß Dekret vom 11. Dezember 1851 wurden die Bahnen Paris (Mantes)-Caen-Cherbourg, Versailles-Rennes und die Gürtelbahn (Rive droite) konzessioniert; ein Dekret vom 12. August 1852 erteilte die Konzession für die Linie Paris-Auteuil.

Den vereinigten Gesellschaften waren verschiedene Zuschüsse und Zinsgarantien bewilligt. Bei der Bildung der F. wurde ihr die Verpflichtung zum Bau von mehr als 800 *km* neuer Linien in der Normandie und Bretagne auferlegt.

Die 1855 konzessionierten Linien der F. im westlichen Frankreich umfaßten 2079 *km*.

Nach den Verträgen vom 29. Juli 1858 und 11. Juni 1859 (Dekret vom 11. Juni 1859) erhielt die F. gemeinschaftlich mit der Nordbahn die Konzession für die Linie Rouen-Amiens, ferner für die Linie Paris-Dieppe, Pont l'Évêque-Trouville und Laigle-Conches.

Das Netz wurde in ein altes und neues getrennt, für welch letzteres eine 4·65 %ige Garantie auf 50 Jahre gewährt wurde.

Weitere Konzessionen erhielt die F. durch die Verträge von 1863 (164 *km*), 1865 (Pariser Gürtelbahn), 1873 (22 *km*) und 1875 (27 *km*).

Durch Erlaß vom 31. Dezember 1875 erhielt die F. Konzessionen für 14 Linien in der Gesamtlänge von 241 *km*.

Von den definitiv konzessionierten Linien waren zehn in einer Ausdehnung von 110 *km* allein auf Kosten der Gesellschaft auszuführen. Für die übrigen vier Linien wurden Subventionen gewährt.

Auf Grund der Konvention vom 17. Juli 1883 (Gesetz vom 20. November) erhielt die F. die definitive Konzession für Linien in einer Länge von 1185 *km*, das bedingt konzessionierte Netz eine solche von 233 *km*. 200 *km* nicht namentlich angeführter Linien sollten erst auf Grund späterer Vereinbarung zwischen Staat und Gesellschaft ausgewählt werden.

Ferner trat der Staat 877 *km* Staatsbahnstrecken an die Gesellschaft ab, wovon 775 *km* fertiggestellt, die übrigen im Bau waren. Den Ausbau sollte der Staat auf eigene Kosten bewerkstelligen. Dagegen hatte die Gesellschaft sich verpflichtet, jene Lokalbahnen im Gebiet der F. zu übernehmen, die der Staat als Bahnen d'intérêt général erklären würde.

Der Ablauf sämtlicher Konzessionen war schon 1855 auf den 31. Dezember 1956 festgesetzt (vgl. im übrigen den Art. Französische Eisenbahnen).

Die aus der Staatsgarantie entstandene Schuld der Gesellschaft betrug zur Zeit der Konvention 240·7 Mill. Fr. Zur Ausgleichung dieser Schuld verpflichtete sich die F. zum Bau und zur Verbesserung einer Anzahl von Bahnhöfen und Bahnstrecken im Gesamtkostenbetrage von 160 Mill. Fr. Der Rest dieser Schuld wurde der Gesellschaft erlassen.

Ende 1883 betrug die konzessionierte Länge 5731 *km*, wovon 3917 *km* in Betrieb waren.

1885 wurden von der Generalversammlung zur Anlage von Doppelgleisen und Stationsvergrößerungen 10·000 Fr. f. d. *km* bewilligt, während der Staat zur Verzinsung der hierzu aufgenommenen Anleihen (jedoch nur solange die Roheinnahme der Hauptlinie in den betreffenden Sektionen 35.000 Fr. f. d. *km* nicht erreichte) bis 1956 einen Zuschuß zu leisten hatte. Auch genehmigte die Generalversammlung die Beteiligung der Gesellschaft bei Ausführung des bretagnischen Eisenbahnnetzes, das eingleisig mit einer Spur von 1 *m* ausgeführt werden sollte (97 *km*).

Weitere Konzessionierungen erfolgten in Ausführung der Konvention von 1883 mit Gesetzen aus den Jahren 1885, 1886, 1897 1900, 1902.

Auf Grund des Gesetzes vom 18. Dezember 1908 erfolgte mit 1. Januar 1909 die Verstaatlichung der F. und der Übergang der Gesellschaft in die Liquidation. Die Gesellschaft bleibt jedoch bis zur vollständigen Tilgung ihres Kapitales d. i. bis 1956 bestehen.

Das Netz der verstaatlichten F. umfaßt außer den Lokalbahnen folgende Hauptbahnstrecken: Paris – Dieppe über Pontoise, Paris – Le Hâvre, Mantes – Cherbourg, Paris – Versailles (Rive droite, Abzweigungen Paris – Versailles [Rive gauche], Paris – Invalides – Versailles, St. Cloud – L'Étang la ville, Paris – St. Germain, Asmières – Argenteuil, Argenteuil – Ermont – Pontoise), Paris – Granville, Conches – Laigle – Mortagne – Mamers – Angers, Le Mans – Mézidon – Villers s. Mer, Le Mans – Segré – Nantes, Louverné – Mayenne – Domfront – Caen, Alençon – Pré-on Pail – Domfront, Lison – Lamballe, Pontorson – Vitré – Châteaubriant, St. Malô – Rennes – Redon, Champ

de Mars – Puteaux [Paris] – Monlineaux, Evreux – Navarre, Paey s. Eure – Gisors, Evreux – Louviers und Alençon – Condí.

Ende 1910 umfaßte das im Betriebe stehende Hauptbahnnetz der verstaatlichten Westbahn zusammen 6068 *km*, u. zw.:

Im Bau befindlich waren Ende 1910 (Gesetz 1909) 50 *km*, in Vorbereitung 29 *km*. – Weitere statistische Angaben s. Französische Staatsbahnen.

Französisch-Kongo. F. oder Französisch-Äquatorialafrika mit seiner Hauptstadt Brazzaville (seit 1904) ist heute die einzige französische Kolonie, in der noch keine Bahn für den öffentlichen Verkehr im Betriebe ist. Verschiedene Pläne haben heute nur noch für das vergrößerte Kamerun (s. d.) Bedeutung. Es handelt sich um zwei Entwürfe:

1. Eine Nordbahn von Libreville, am Gabunhaff, in südöstlicher Richtung über Ndjole am Ogowe und Iwindo aufwärts nach Wesso am schiffbaren Sanga, oder mehr südlich nach Makua, wo der Likuola Mossaka, Nebenfluß des Kongo, schiffbar wird. Diese Linie würde an der Südgrenze des benachbarten deutschen Gebiets verlaufen, falls man sich nicht zu einer Änderung, d. h. zu einer noch südlicheren Linienführung entschließt. Auch eine Fortsetzung der Linie über Wesso in östlicher Richtung, mit Kreuzung des Ubangi bei Impfondo, nach Bangala am mittleren Kongo wird erörtert.

2. Eine Südbahn von Pointe Noire an der Küste, südlich Loango, über Minduli nach Brazzaville am Kongo, gegenüber Léopoldville zur Erschließung der reichen Erzgruben des Stanley-Pools. Zunächst würden erhebliche Mittel – 4 bis 5 Mill. Fr. – aufzuwenden sein, um Pointe Noire zu einem guten Hafen zu machen. Die Kosten der Bahn in der 1 *m*-Spur mit 580 – 600 *km* Länge sind nach den Plänen des Studienausschusses vom Jahre 1910/11 zu rund 80 Mill. Fr. (138.000 Fr. *km*) veranschlagt. Die Bahn würde von Brazzaville bis Minduli dem Zuge der bestehenden schmalspurigen Kleinbahn folgen, die von der Compagnie Minière du Congo Français zur Ausbeutung der Kupfergruben bei Minduli erbaut ist (150 *km*); sie würde zwar länger werden als die auf dem linken Ufer des Kongo bestehende belgische Kongo-Umgehungsbahn Matadi-Léopoldville (s. Bd. 2, S. 190), aber wohl im stande sein, deren Monopolstellung zu brechen und sie zu einer Ermäßigung ihrer sehr hohen Tarife zu nötigen. Die Vorarbeiten sollen beendet und die Mittel für den Beginn der Arbeiten bewilligt sein.

Literatur: La Géographie, Bulletin de la Société de Géogr. 1912, XXVI., Nr. 5, S. 297. – Mission d'étude du chem. de fer de l'Océan à Brazzaville Apr. 1910 – Febr. 1912 des Capit. Mornet. – Ritter, Neukamerun, Jena 1912, S. 103 ff. – Deutsches Kol.-Blatt 1912, S. 510: Eine Eisenbahn von Libreville nach Bangala. Mit einer Kartenskizze. *Baltzer.*

Französisch-Somali und Abessinien.

1. Die Bahn Dschibuti-Dire-Dauah. Wie für Frankreich der Wunsch, einen militärischen Stützpunkt an der Straße nach Ostasien zu gewinnen, der wesentlichste Beweggrund für die Besitznahme der Somali-Kolonie war, so gab ihm die Anlage der äthiopischen Eisenbahn Dschibuti-Harrar durch Erschließung eines ausgedehnten Hinterlandes die Möglichkeit, Dschibuti, die Hauptstadt der Kolonie, zu einem wichtigen Handelsmittelpunkt zu machen.

Nach Verfall einer vom König Menelik von Abessinien im Jahre 1880 erteilten Konzession zu einer Bahn von Obok nach Ankober, gewährte diese im Jahre 1894 zwei Unternehmern die Erlaubnis, eine Eisenbahn von Dschibuti über Harrar, Entotto und Kaffa an den Weißen Nil zu bauen. Die Konzession wurde später an die Gesellschaft der Französisch-äthiopischen Eisenbahn übertragen. Für die auf französischem Gebiet gelegene Anfangsstrecke erteilte die französische Regierung ihre Zustimmung. Wegen technischer Schwierigkeiten wurde die Bahn statt über Harrar über Dire-Dauah geführt und diese Strecke (310 *km*) am 24. August 1903 vollendet.

Die Bahn ist mit der 1 *m*-Spur, der Oberbau aus 20 *kgm* schweren Stahlschienen auf eisernen Querschwellen hergestellt. Die Baukosten betrugen rund 18,302.500 Fr., d. s. rund 59.040 Fr. *km*.

Die Bahn litt von Anfang an unter dem Wettbewerbe der Karawanenstraße von Zeila nach Harrar, die nach einem von Menelik im Jahre 1897 mit England abgeschlossenen Vertrag für den Handel der beiden Nationen geöffnet bleiben sollte. Der Karawanentransport zwischen Zeila und Harrar aber stellte sich billiger als die Bahnbeförderung; es kamen für die Bahn nur solche Erzeugnisse in Betracht, die wegen ihrer Schwere oder Geringwertigkeit die Kosten der Kamelbeförderung nicht vertragen (z. B. Häute). Die Bahn durchquert eine wüstenähnliche Gegend und erreicht kaum den Rand fruchtbarer Gebiete. Bisher hat den größten Nutzen der Hafen Dschibuti gehabt, dessen Aus- und Einfuhr sich seit 1900 stetig zu ungunsten von Zeila gehoben hat.

Die Wirtschaftsergebnisse haben sich seit 1910 erheblich gebessert. Der französische Staat hat vom 6. Februar 1902 ab auf 50 Jahre einen jährlichen Zuschuß von 500.000 Fr. an die Bahn übernommen.

Betriebsergebnisse.

	Reisende	Pkm	t	tkm	Einnahmen aus		Gesamt-Einnahmen	Ausgaben	Betriebsziffer	Überschuß
					Personenverkehr	Güterverkehr				
					Fr.	Fr.	Fr.	Fr.	%	Fr.
1908	4489	1,183.890	13.700	3,624.520	83.208	916,789	999.987	818.226	82	181.771
1909	6067	1,270.996	15.596	4,567.523	100.292	1,142.632	1,305.533	1,190.164	91	115.368
1910	8615	1,886.055	38.636	11,318.627	187.139	2,012.423	3,199.562	939.089	43	2,260.473

Nach französischen Plänen soll die Bahn dereinst das Endglied der großen west-östlichen Sahara-Querbahn werden, die bei Dakar in St. Louis beginnend, längs des Senegal und Niger fortgeführt, einmal Ost- und Westafrika miteinander verbinden soll, ähnlich wie die Kap-Kairo-Bahn den Norden und Süden.

2. Die Bahn Diredauah-Addis-Abeba. Die Fortführung der Bahn Dschibuti-Diredauah in westlicher Richtung, um rund 479 *km*, nach der Hauptstadt Addis-Abeba des Königs Menelik stieß auf vielerlei Schwierigkeiten, zum Teil politischer Art. Auch der Compagnie Impériale des chemins de fer Éthiopiens, der nach dem Vertrag vom 13. Dezember 1906 zwischen England, Frankreich und Italien der Weiterbau übertragen wurde, gelang es nicht das Baukapital zu beschaffen, und sie hat nur ein kleines Stück gebaut. Die Gesellschaft ging ihrer Rechte verlustig und die Konzession für die Bahn Diredauah-Addis-Abeba wurde durch Dekret vom 8. Dezember 1908 für erloschen erklärt.

Es wurde nun eine neue Gesellschaft gebildet, an die die alte ihre Rechte abtrat; diese verzichtete auf jeden Gewinnanteil, erhielt aber nach einem Vertrag vom 29. März 1909 von ihrer Rechtsnachfolgerin auf die Dauer von 99 Jahren eine vom französischen Staat gewährleistete jährliche Vergütung von 610.738 Fr. zugesichert (das sind nahezu $3^1/_2$% Zinsen auf den Kapitalwert, 18 Millionen Franken der fertiggestellten Bahnstrecke).

Der Bau der Bahn nach Addis-Abeba, im ganzen 483 *km*, dessen Kosten in der 1 *m*-Spur auf 92 Mill. Franken veranschlagt sind, erscheint durch das neue Abkommen gesichert, zumal die neue Gesellschaft vom König Menelik ermächtigt sein soll, 6% vom Wert der zu verfrachtenden Güter als Zoll zu erheben.

Die Linie soll nahe den fruchtbaren, viehreichen Harrarbergen vorüberführen und scheint besondere technische Schwierigkeiten nicht zu bieten. Als Bauzeit waren 6 Jahre in Aussicht genommen. Man würde dann von Dschibuti binnen 48 Stunden zur Hauptstadt des äthiopischen Reiches gelangen, eine Reise, zu der man vor 12 Jahren auf dem Kamel 40 Tage gebrauchte, und die heute immer noch 20 bis 25 Tage dauert.

Die ersten 66 *km* der Neubaulinie sind am 1. Mai 1912 dem Betriebe übergeben worden.

Baltzer.

Französisch-Westafrika. (Mit einer Kartenskizze Abb. 127).

Inhalt: Einleitung. — 1. Senegal: die Bahnen Dakar-St. Louis und Thiès-Kayes. 2. Ober-Senegal und Niger: Die Bahn Kayes-Kulikoro. 3. Guinea: Die Bahn Konakry-Kurussa. 4. Elfenbeinküste: Die Bahn Abidjean-Buake. 5. Dahome: Die Bahnen: Kotonu-Paraku (-Niger) und Porto Novo-Sakete.

Einleitung.

Das Generalgouvernement von F.-W. mit dem Sitze in Dakar, etwa 4 Mill. km^2 mit 12 Mill. Einwohnern, besteht außer dem Zivilterritorium Mauretanien und dem Militärbezirk Niger aus den fünf Schutzgebieten: Senegal, Ober-Senegal und Niger, Guinea, Elfenbeinküste und Dahome. Während der Zusammenhang dieser Schutzgebiete an der Küste durch dazwischenliegende fremde Kolonien, wie Britisch-Gambien, Portugiesisch-Guinea, Britisch-Sierra Leone, die Negerrepublik Liberia, Britisch-Goldküste und Deutsch-Togo stark zerrissen ist, haben sie alle ein gemeinsames Hinterland, das sich aus den Stromgebieten des Senegal und des Niger von der Quelle bis zu seinem Eintritt in Britisch-Nigerien zusammensetzt und von der Mündung des Senegal in östlicher Richtung nördlich von Nigerien bis zum Tschadsee erstreckt. Die Selbständigkeit der Verwaltung dieses Ländergebietes ist durch Erlaß vom 1. Oktober 1902 geschaffen und durch Erlaß vom 18. Oktober 1904 ist ihm auch finanzielle Selbständigkeit — eigener Staatshaushalt — verliehen worden.

Der allgemeine Erschließungsplan des Generalgouverneurs Roume beabsichtigt, in jedem der vier Küstengebiete, von einem geeigneten Hafen aus, zunächst eine Erschließungsbahn ins Innere, möglichst bis zum Laufe des Niger herzustellen und sodann die Endpunkte dieser Bahnen im Hinterlande durch eine gemeinsame große westöstliche Querlinie mit Benutzung der natürlichen Wasserstraßen des

Senegal und Niger zu verbinden. Dieser ist von Bamako bis nach Nigerien hinein schiffbar und wird schon jetzt von Bamako bis Timbuktu mit Dampfschiffen befahren. So ist die gewaltige Verkehrstraße des „Transsoudanais" von mehr als 2800 *km* Gesamtlänge, von Dakar im Westen bis zum Eintritt des Niger in Britisch-Nigerien im Osten, geplant und sie geht ihrer Vollendung mit raschen Schritten entgegen. Daneben gelangen noch einige Maschen dieses Verkehrsnetzes zur Ausführung; von ihm verspricht sich die französische Kolonialverwaltung eine wesentliche Erleichterung für die Truppenbeförderung und für die militärische Überwachung aller dieser Gebiete. Alle Bahnen in F.-W. werden in der 1 *m*-Spur hergestellt und mit einem Oberbau ausgestattet, aus Stahlschienen von 20 – 25·5 *kgm* Gewicht und überwiegend mit eisernen Querschwellen. Mit Ausnahme der Bahn Dakar-St. Louis und der Hauptbahn in Dahome sind heute alle Eisenbahnen in F.-W. im Eigentum und im Betriebe der Schutzgebiete, nur war bei dem Bau der Bahn Kayes-Kulikoro (vgl. unter 2) noch das Mutterland an den Kosten beteiligt (später nicht mehr). – Die gemeinsame Anleiheschuld von F.-W., mit der Zweckbestimmung für den Bau von Eisenbahnen, Häfen, Telegraphenlinien sowie für die Verbesserung von Wasserstraßen und für gesundheitliche Maßnahmen beläuft sich bis jetzt nach den drei Gesetzen vom 5. Juli 1903, 22. Januar 1907 und 10. Februar 1910 auf 179 Mill. Fr. Die Anleihen werden unter Zinsbürgschaft des Mutterlandes mit 3% verzinst und sollen durch Auslosung in 50 Jahren getilgt werden.

1. Senegal.

a) Die Bahn Dakar-St. Louis.

Die Stadt Dakar, am Kap Verde gelegen, durch einen vorzüglichen Hafen ausgezeichnet, an dessen Hafendamm tiefgehende Schiffe bequem löschen können, ist auf Anregung des Gründers der Stadt, Pinet Laprade, mit der Hauptstadt des Landes St. Louis an der Mündung des Senegal durch eine Eisenbahn verbunden worden, weil in St. Louis die der Strommündung vorgelagerte Barre den Schiffen die Einfahrt in den schiffbaren Unterlauf des Senegal sperrt. Der Bau wurde einer Baugesellschaft durch Gesetz vom 29. Juni 1882, unter Verleihung des Betriebsrechtes auf 99 Jahre, übertragen, in demselben Jahre begonnen und die 264 *km* lange Strecke Dakar-St. Louis am 6. Juli 1885 mit den Hauptzwischenstationen Rufisque, Thiès und Luga eröffnet Die Anlagekosten betrugen 22,200.487 Fr., d. h. 84.000 Fr*km*, Schienengewicht 20 *kgm*; größte Steigung 1·3 % = 1:77, kleinster Krümmungshalbmesser 300 *m*.

Für die Betriebsführung bildete sich die Gesellschaft der „Eisenbahn von Dakar nach St. Louis" mit einem Grundkapital von 5 Mill. Fr. Der Fahrzeugpark bestand im Jahre 1910 aus 31 Lokomotiven, 62 Personen- und 395 Güterwagen; das Personal aus 122 Bediensteten und 619 Handwerkern und Arbeitern.

Der Staat gewährleistete der Gesellschaft bis zum Jahre 1900 eine Reineinnahme von jährlich 1154 Fr. für das *km*; seine Leistungen an die Gesellschaft beliefen sich im ganzen auf 36,850.821 Fr. Die anfängliche Bedeutung der Bahn für die Landesverteidigung trat bald zurück gegen ihre glänzende wirtschaftliche Entwicklung, die aus der untenstehenden Zusammenstellung erkennbar ist.

Die Bahn bildet ein glänzendes Beispiel der segensreichen Wirkung des Schienenweges in einem Neulande. Vor 30 Jahren waren die Gebiete von Cayor und Baol dürr und fast unbesiedelt; heute sind sie mit Hirse- und Erdnußpflanzungen bedeckt, deren Erträgnisse dem Lande einen erheblichen Wohlstand verschafft haben und der Bahn einen wichtigen Verkehr liefern. Die Bahn hat u. a. die Ausfuhr der Erdnüsse in größerem Umfange ermöglicht; der Wert dieser Ausfuhr betrug 1896: 9,146.000 Fr., 1904: 21,230.000 Fr.; Erdnußbeförderung 1886: 10.000 *t*, 1896: 40.000 *t*, 1903: 78.000 *t*, und zwar 63% der Gesamtfrachten.

Dakar, heute ein wichtiger Flottenstützpunkt und Kriegshafen, hat durch die Bahn außerordentlich gewonnen; der Handelshafen ist ausgebaggert, so daß die größten Schiffe an dem neu errichteten Kai anlegen können.

	Befördert				Einnahmen in Fr.			Betriebsausgaben Fr.	Betriebsziffer %
	Reisende	*Pkm*	*t*	*tkm*	aus Personenverkehr	aus Güterverkehr	im ganzen		
1886	112.518	6,922.351	20.604	1,374.384	416.387	290.077	707 009	3,193.880	452
1908	436.436	20,757.407	172.431	18,986.910	1,181.306	2,204.101	3,541.166	2,005.429	56
1909	578.404	26,573.169	341.916	20,963.969	1,425.625	2,810.315	4,343.418	2,020.305	46
1910	690.272	31,868.500	325.312	22,570.290	1,685.773	3,095.312	4,884.799	2,430.301	49

Auch die neue Bahn von Thiès nach Kayes (s. unter *b*) wird der Linie Dakar-St. Louis noch weiteren umfangreichen Verkehr zuführen.

b) Die Bahn Thiès-Kayes.

Schon im Jahre 1863 faßte General Faidherbe den Plan, die beiden Ströme Senegal und Niger in ihrem nicht schiffbaren Oberlauf durch eine Eisenbahn zu verbinden. Aber das Gouvernement von Senegal trat erst im Jahre 1878 der Ausarbeitung dieses Planes näher; dies führte unter Freycinet zu dem Gesetzentwurf vom Jahre 1880, in dem aber zunächst nur der Bau der Bahnen von Dakar nach St. Louis und von Médine am Senegal (oberhalb Kayes) zum Niger vorgesehen wurde: die Verbindung von St. Louis mit Médine schien durch den schiffbaren Senegal einstweilen gesichert. Der Warentransport und Postdienst nach dem französischen Sudan nahm seinen Weg von der demnächst vollendeten Bahn Kayes-Kulikoro (s. unter 2.) über den Senegal nach St. Louis und von da über die Bahn nach Dakar, mit zweimaliger Umladung zwischen Schiff und Bahn. Mit der Zeit machte sich die Unzulänglichkeit der Schiffahrtstraße des Senegal, der nur während dreier Monate im Jahr schiffbar ist, sehr störend bemerkbar. Die Hochebene zwischen Senegal und Gambien bot keine besonderen Schwierigkeiten für eine Bahn von Thiès, einer Station 71 *km* östlich von Dakar, nach Kayes zum oberen Senegal. Die Gesamtkosten für die im ganzen 677 *km* lange Bahn waren auf 50 Mill. Fr., = 74.000 Fr. für das *km* veranschlagt. In der 100 Mill. Fr.-Anleihe der französischen Regierung (Gesetz vom 22. Januar 1907) wurden als erste Teilbeträge 10 Mill. Fr. für die westliche Strecke Thiès-Diurbel und 3·5 Mill. Fr. für die östliche Strecke Kayes-Ambidedi und durch Gesetz vom 10. Februar 1910 für weitere 200 *km* 14 Mill. Fr. angefordert.

Im Oktober 1908 wurden die ersten 80 *km* der Weststrecke von Thiès aus dem Verkehr übergeben. Ende 1910 standen 140 *km* der Strecke Thiès-Diurbel und 44 *km* der Oststrecke Kayes-Ambidedi im Betriebe.

Die Bahn verwendet Schienen von 25 *kg m* Gewicht; als kleinster Krümmungshalbmesser kommt 300 *m* nur vereinzelt vor; die größten Steigungen betragen 10 ‰. Von größeren Kunstbauten ist nur eine 225 *m* lange Brücke über den Faléméfluß zu nennen.

Die Linie geht von Thiès östlich über Keramaduan, Gundiana und M'Bambe nach Diurbel (*km* 80), wendet sich hier etwas südlich auf Ganiek und von da über Maleme nach Tambakunda (*km* 401). Von hier folgt sie dem Tale des Sandugu und wird in M'Bangoe (*km* 471) ein volkreiches Gebiet erreichen, in dem Hirse, Mais, Erdnüsse und Baumwolle angebaut werden. Nach Überschreitung des Falémé folgen zahlreiche Sümpfe bis Ambidedi und von hier bis Kayes (*km* 677) bleibt die Bahn auf dem linken Ufer des oberen Senegal.

2. Ober-Senegal und Niger:

Die Bahn Kayes-Kulikoro.

Mit der Verwirklichung des Planes, die beiden entgegengesetzt gerichteten Oberläufe des Senegal und des Niger durch eine Eisenbahn zu verbinden, die insbesondere die Stromschnellen im oberen Senegal und Niger umgehen sollte, wurde im Jahre 1881 begonnen. Die Bahn sollte von Kayes über Médine, Diamu, Bafulabe und Kita nach Bamako in das Tal des oberen Niger gehen; ihre Kosten waren auf 54 Mill. Fr. geschätzt. Die Bauausführung, litt von Anfang an unter dem Mangel gründlicher Vorarbeiten und ausreichender Vorbereitungen sowie unter einer fehlerhaften Organisation der Bauverwaltung. Dazu kam eine Gelbfieberepidemie. In den ersten vier Baujahren bis 1884 wurden nur 17 *km* Bahn und für 70 *km* die Vorarbeiten vollendet; Ende 1884 waren 53 *km* fertig. Im Jahre 1904 gelang es, die Bahn zu vollenden. Die Baukosten beliefen sich für insgesamt 555 *km* auf 54,549.395 Fr., das sind rund 98.000 Fr. für das *km*. Die hohen Kosten rühren zum Teil daher, daß der westliche Anfangspunkt der Bahn 900 *km* von der Küste entfernt liegt, die Baugüter also sehr weite Wege zurückzulegen hatten.

Die Bahn verwendet Schienen von 20 *kg m* Gewicht; größte Steigung 25 ‰ = 1 : 40, kleinster Bogenhalbmesser 300 *m*.

Die Linie beginnt in Kayes auf dem linken Ufer des Senegal, wo dieser aufhört schiffbar zu sein, Die Stadt Medina ist bei *km* 10 durch ein 2 *km* langes Stichgleis angeschlossen. Bei Makina, südlich Bafulabe, überschreitet die Bahn auf einer 400 *m* langen Brücke den Bafingfluß, der sich mit dem von Osten einmündenden Bakhoy bei Bafulabe zum Senegal vereinigt. Die Bahn folgt stromaufwärts dem linken Ufer des Bakhoy bis oberhalb Fangala, überschreitet diesen bei Tukoto und sodann die Wasserscheide zwischen Senegal und Niger bei *km* 465 und gelangt bei Bamako an das linke Ufer des Niger, dem sie bis Kulikoro folgt. In Tukoto (am Bakhoyfluß), *km* 240, sind die Reparaturwerkstätten der Bahn angelegt.

Der Betrieb wird von der Kolonie geführt.

Auf der ganzen Bahn verkehrt planmäßig nur ein Zug für Europäer wöchentlich in jeder Richtung, der die Fahrt in Tukoto unterbricht; die Reisenden übernachten in dem dort

von der Bahn erbauten Gasthaus. Die Eingeborenen werden mit den täglich verkehrenden Güterzügen befördert. Für den Personenverkehr sind 4 Wagenklassen eingerichtet: die 1. und 2. in vierachsigen Drehgestellwagen, die 3. und 4. in zweiachsigen Wagen; beide Wagenformen haben Endplattformen an beiden Seiten. Für die Tarife sind seit 1905 sowohl im Personen- als auch im Güter- und Viehverkehr bei Entfernungen über 150 und 350 *km* hinaus gestaffelte Sätze eingeführt, z. B. für die 4. Klasse: von 0 bis 150 *km* 4 Cts., von 150 bis 350 *km* 3 Cts., über 350 *km* 3 Cts. für das *km*: für Erdnüsse, Reis, Mais, Bambus, Hirse, Salz u. s. w.: in der 3. Güterklasse entsprechend 30, 25, 20 Cts. für das *tkm*. Seit 1905 steht die Bahn in ganzer Ausdehnung im Betriebe, mit 31 Lokomotiven, 18 Personen- und 263 Güterwagen (1910). Wie die nachstehende Zusammenstellung zeigt, haben sich die Betriebsergebnisse durchaus befriedigend entwickelt.

	Befördert				Einnahmen in Fr.		Betriebsausgaben Fr.	Betriebsüberschuß Fr.	Betriebsziffer %
	Personen	P*km*	*t*	*tkm*	Personenverkehr	Güterverkehr			
1905	110.919	5,812.073	19.213	5,140.094	433.992	2,177.998	1,346.257	1,265.732	51·5
1909	72.826	4,407.121	24.881	6,053.231	429.093	1,974.803	1,353.686	1,050.210	56
1910	89.158	6,671.240	28.838	8,155.478	370.895	2,481.430	1,509.671	1,342.654	52

Die Ausfuhrfrachten sind hauptsächlich: Kautschuk, Gummi, Erdnüsse, Reis, Häute; die Einfuhrfrachten: Gewebe, Lebensmittel, Maschinen, Baustoffe, Salz. Die Bahn hat auf die Nigerschiffahrt sehr belebend eingewirkt; mehrere Dampfer und Motorboote verkehren jetzt regelmäßig auf dem Niger zwischen Kulikoro und Kabara, dem Hafen von Timbuktu; die Fahrt dauert 3 bis 6 Tage, so daß man von Dakar in etwa 10, von Bordeaux in etwa 20 Tagen nach Timbuktu gelangen kann.

Neuerdings wird eine Abzweigung von Bamako in südlicher Richtung auf Buguni, 160 *km*, geplant, zum Anschluß an das von Westen her vordringende Bahnnetz von Guinea (vgl. unter 3). Die Kosten der Zweigbahn sind mit 15 Mill. Fr. veranschlagt.

3. *Guinea:*

Die Bahn Konakry – Kurussa.

Die ersten Eisenbahnpläne entstanden im Jahre 1887, u. zw. gab der Plan in den benachbarten Sierra Leone für eine in Wettbewerb tretende Bahn von der britischen Guineaküste in das kautschukreiche Gebiet des oberen Niger den Anstoß zum nachdrücklicheren Betreiben der Vorarbeiten für eine Erschließungsbahn von der Küste in nordöstlicher Richtung zum Niger. Dieser entspringt nahe der Grenze von Französisch-Guinea und Sierra-Leone bei Timbi-Kunda und wird erst bei Kardamania oder Bafara, etwa 30 *km* oberhalb Kurussa, schiffbar. Die Vorteile der Lage von Kurussa mit der Möglichkeit eines Anschlusses in östlicher Richtung auf Kankan entschieden für die Wahl dieses Ortes als Ziel der Bahn, und als ihr Ausgangspunkt an der Küste wurde Konakry wegen seines guten Hafens angenommen. Von hier sollte die Bahn in nordöstlicher Richtung den Höhenzug Futa-Djallon überschreiten, die Handelsplätze Kindia und Timbo erreichen und bei Kurussa am Niger endigen, 589 *km* Gesamtlänge. Der Niger ist bis Timbuktu und darüber hinaus bis Britisch-Nigeria mit Unterbrechungen bis Lokoja, wo der Benue einmündet, schiffbar; in Bamako erreicht die Bahn von Kayes (vgl. unter 2) den Strom. Die Kolonie unternahm den Bahnbau selbst und beschaffte die Mittel unter Verpfändung ihrer Zölle durch Anleihen. Aus den Anleihen des Generalgouvernements von Französisch-Westafrika wurden ferner von der ersten Anleihe 17, von der zweiten noch 30 Mill. Fr. für den Bahnbau bestimmt, so daß die Gesamtanleihesumme sich auf 59 Mill. Fr. beläuft. Der Bau begann im Jahre 1900, Kurussa wurde am 15. September 1910 erreicht. Hinter Kindia beginnen beträchtliche Schwierigkeiten für den Bahnbau, die Täler des Santa und von Sira-Foré erforderten zahlreiche Kunstbauten; die Pässe von Kindia mit 448 und von Kumi mit 736·5 *m* Höhe waren zu überschreiten. Schienengewicht 25·5 *kg m*; größte Steigung 25‰, kleinster Bogenhalbmesser 120 *m*.

Die Strecke wird von den planmäßigen Zügen in 2 Tagen mit Übernachten in Mamu zurückgelegt. Bestand an Fahrzeugen Ende 1910: 35 Lokomotiven, 20 Personen-, 292 Güterwagen. Wie die nachstehende Zusammenstellung zeigt, hat sich der Verkehr mit fortschreitender Vollendung der Bahn immer erfolgreicher entwickelt.

	Mittlere Betriebslänge *km*	Befördert				Einnahmen in Fr.		Betriebsausgaben Fr.	Überschuß Fr.	Betriebsziffer %
		Reisende	P*km*	*t*	*tkm*	Personen-Verkehr	Güter-Verkehr			
1908	251	63.475	5,757.883	17.722	3,840,212	277.771	1,223.006	1,225.457	275.320	82
1909	296	63.740	6,657.399	26.858	7,162.968	290.684	2,241.659	1,438.581	1,093.762	61
1910	324	81.267	8,624.041	22.093	5,891.072	427.057	2,674.494	1,569.456	1,532.095	55

Die Haupterzeugnisse des oberen Nigergebietes sind Kautschuk und Palmfrüchte.

Während die Ausfuhr von Französisch-Guinea früher zum großen Teil den englischen Hafen Freetown in Sierra Leone aufsuchte, geht der Verkehr jetzt mit der Bahn nach Konakry. Kindia, ein früher unbedeutender Ort, hat sich zu einer wichtigen Stadt entwickelt. Durch Erreichung des Nigers in Kurussa ist der Bahneinfluß erweitert auf 360 *km* Wasserstraße des Niger, 100 *km* des Milo, 380 *km* des Tinkis, zusammen über 800 *km* schiffbare Wasserstraßen mit einem Einzugsgebiet, in dessen Mittelpunkt etwa Kurussa liegt.

Eine Verlängerung der Bahn wird geplant in ostsüdöstlicher Richtung nach Kankan am Flusse Milo, rund 73 *km*, in das dortige Kautschukgebiet; die Kosten sind auf 5·5 Mill. Francs veranschlagt einschließlich zwei großer Brückenbauten über den Niger und seinen Nebenfluß Niandan.

4. *Elfenbeinküste:*

Die Bahn Abidjean — Buake.

Der Erschließung dieses Schutzgebietes, das erst in den Jahren 1891 bis 1893 von Frankreich in Besitz genommen worden ist, stellten sich außerordentliche Schwierigkeiten entgegen: ein fast undurchdringlicher Urwaldgürtel von 120 *km* Breite, der die Küste einfaßt; die Mündungen der Flüsse, die landeinwärts nur auf kurze Strecken schiffbar sind, durch vorgelagerte Barren gesperrt; ungünstiges Klima und eine lange Regenzeit, unter der die Europäer schwer leiden. Nach den ersten Vorarbeiten vom Jahre 1896 übernahm die Kolonie den Bahnbau in eigener Regie. Die Bahn sollte von Abidjean, das westlich der Hauptstadt Bingerville an dem gleichen Lagunenhaff liegt, in nördlicher Richtung über Ery Macuguie (80 *km*), Kudiakofi und Buake (313 *km*) nach Kong führen (523 *km*), um später bis in das Gebiet des Voltaflusses auf Bobo Diulasso verlängert zu werden. 1904 wurde der Bahnbau begonnen und im August 1912 wurde Buake auf 357 *m* Höhe ü. d. M. von der Gleisspitze erreicht. Bei *km* 181 vor der Station Dimbakro überschreitet die Bahn auf einer 250 *m* langen Brücke den Fluß Nzi. Die Bahn ist zurzeit bis Buake im Betriebe. Schienengewicht 25·5 *kgm*; größte Steigung 25‰, kleinster Bogenhalbmesser 150 *m*.

Da die Bahn noch nicht vollendet ist, sind die Betriebsüberschüsse, wie die nachstehende Zusammenstellung zeigt, noch gering:

	Mittlere Betriebslänge *km*	Reisende	P*km*	*t*	*tkm*	Einnahmen in Fr.		Betriebsausgaben Fr.	Betriebsüberschuß Fr.	Betriebsziffer %
						Personenverkehr	Güterverkehr			
1909	173	41.113	3,223.877	12.299	1,418.500	109.091	557.921	542.626	124.385	81
1910	181·6	47.117	3,838.916	13.740	1,881.894	183.676	611.110	676.999	117.787	85

Die Werkstätten sind in Abidjean angelegt.

Geplant ist eine nordwestlich, der liberischen Küste parallel gerichtete Zweigbahn von Dimbokro auf Kankan zur Erschließung der dortigen reichen Gummi- und Kolanußgebiete, u. zw. zunächst eine südliche Strecke von Dimbokro nach Daloa und zum Flusse Sassandra, 230 *km*, veranschlagt zu 24 Mill. Fr., und eine nördliche Strecke Kankan — Beyla, 220 *km*, zu 22 Mill. Fr. Nach Ausbau dieser Bahn würde hierdurch die Bahn von Elfenbeinküste mit der von Guinea verbunden werden (s. unter 3).

5. *Dahome:* Die Bahnen: *a)* Kotonu — Paraku (Niger), *b)* Porto Novo — Sakete.

a) Kotonu — Paraku.

Das zwischen Deutsch-Togo und Britisch-Nigeria in schmaler, langgestreckter Form sich einschiebende Schutzgebiet Dahome wurde 1893 in Besitz genommen und erst nach mehreren Feldzügen völlig unterworfen. Der erste Gouverneur Ballot veranlaßte Vorarbeiten für eine Bahn von der Küste ins Innere, die bis zum Niger vordringen sollte. Die Marseiller Kaufleute Mante & Borelli bewarben

sich 1897 um eine Konzession zum Bau mit erheblichen Landgerechtsamen, aber die Kolonie beschloß, den Unterbau nebst den Kunstbauten selbst herzustellen, dagegen die Ausführung des Oberbaues und die Betriebsführung an Borelli zu vergeben (Juni 1900). Dieser gründete zu dem Zwecke die „Französische Gesellschaft der Eisenbahnen von Dahome“ mit einem Kapital von 8 Mill. Fr., mit der die Kolonie im Juni 1901 einen Konzessionsvertrag auf 75 Jahre abschloß; wegen seiner unhaltbaren, drückenden Bedingungen mußte er indes 1904 durch einen



Abb. 127.

neuen Vertrag (vom 24. August 1904) ersetzt werden, durch den die Kolonie Bauherrin wurde. Der Bau sollte eine Bahn vom Hafen Kotonu zunächst nach Paraku mit je einer Abzweigung, nahe der Küste, von Uidah nach dem See Aheme und weiter nördlich von Paraku nach Tschauru umfassen, und die Gesellschaft den Bau als Unternehmerin ausführen.

Die Bauausführung begann 1901 und ist bis Save, *km* 262, vollendet, so daß dieser Abschnitt nebst der 36 *km* langen, westlich gerichteten Zweigbahn von Pahu, einer Station der Stammbahn, nach Uida und Segborue am Ahemesee, jetzt im Betriebe steht.

Schienengewicht 22 *kgm*, größte Steigung 16‰, kleinster Bogenhalbmesser 500 *m*.

Die Stammbahn verläuft von Kotonu in westlicher Richtung zunächst ungefähr parallel der Strandlinie bis Pahu (*km* 28), nimmt hier eine nördliche Richtung an und durchschneidet nacheinander die Königreiche von Allada und Abome, letzteres ein wertvolles Mais- und Hirseland, ferner von Pawignan und Dassa. Hinter dem wichtigen Markt von Aguagon tritt sie in das Tal des Uemeflusses, überschreitet ihn auf einer 160 *m* langen Brücke und endet bei Save. Das Gelände steigt bis Paraku sehr allmählich und weiterhin zur Wasserscheide zwischen Ueme und Niger in sanften Stufen an. Die Verlängerung von Paraku um rund 250 *km* bis Molla am Niger ist für später beschlossen, um die Bahn an seine große Verkehrsstraße anzuschließen; der Niger würde dann von Kotonu aus in zwei Tagen zu erreichen sein.

Von der westafrikanischen 100 Mill. Fr.-Anleihe von 1907 wurden zunächst 13 Mill. Fr. für den Bahnbau in Dahome bewilligt. Die Bauausgaben haben bis Ende 1910 im ganzen 18,453.661 Fr. betragen.

Weiter geplant ist noch eine Zweigbahn von Paraku in nordwestlicher Richtung nach Djugu, 120 *km*, veranschlagt zu 20 Mill. Fr.

Die Betriebsergebnisse haben sich bis jetzt befriedigend entwickelt.

	Mittlere Betriebslänge	Reisende	Pkm	t	tkm	Roheinnahmen in Fr.		Betriebsausgaben	Fehlbetrag	Betriebsziffer
						Personenverkehr	Güterverkehr	Fr.	Fr.	%
1908	268	106.474	4,220.082	15.879	1,241.644	225.904	360.511	1,158.097	571.681	197
1909	268	135.772	5,110.947	21.397	1,632.618	304.773	445.155	1,137.469	387.534	151
1910	268	206.556	7,375.277	22.941	1,978.027	420.862	504.924	1,134.867	209.081	121

Für den Personenverkehr bestehen 4 Wagenklassen. Der Personen- und der Gütertarif sind Staffeltarife.

b) Porto Novo – Sakete.

Nahe der Ostküste, dem englischen Nigerien benachbart, besteht die gleichfalls in 1 *m*-Spur von der Kolonie angelegte, trambahnartig betriebene Nebenbahn vom Hafen Porto Novo in nördlicher Richtung nach Sakete, 38·5 *km*, seit Juli 1908 im Betriebe; sie soll den Verkehr möglichst von der englischen Grenze weg, dem eigenen Hafen Porto Novo zuführen. Größte Steigung 15‰, kleinster Bogenhalbmesser 300 *m*. Die Baukosten haben 2,092.294 Fr. betragen. Eine Verlängerung um 41 *km* nach Pobe ist in Angriff genommen. Die Betriebsergebnisse sind:

	Pkm	t	tkm	Roheinnahmen in Fr.		Betriebsausgaben	Betriebsüberschuß	Betriebsziffer
				Personenverkehr	Güterverkehr	Fr.	Fr.	%
1909	2,407.517	8212	208.748	89.416	43.156	91.277	41.295	68
1910	3,542.790	8391	176.629	123.802	42.969	139.412	27.359	84

Geplant sind ferner eine nach Westen gerichtete Bahn in den reichen Ölpalmenbezirk des Monuflusses nahe der deutschen Togogrenze, 50 *km*, veranschlagt zu 5 Mill. Fr., sowie eine Bahn von Porto Novo nach Kotonu, 27 *km*, mit dem gleichen Kostenbetrage, um die Ausfuhrgüter, die jetzt meist von Porto Novo nach Lagos weitergehen, dem französischen Ausfuhrhafen zuzuleiten.

Literatur: Amtliche Denkschrift an den Reichstag: Die Eisenbahnen Afrikas u. s. w. 1907. – Godfernaux, Les chemins de fer Coloniaux Français. Paris 1911. – La dépêche Coloniale Illustrée: Jan.-Febr. 1911: Chemin de fer de Konakry à Kurussa. – Revue de Paris. 1911. S. 652 ff.: Alfr. Guignard, Les chemins de fer de l'Afrique occidentale. – Statistiques des chemins de fer des Colonies françaises, publiés sous l'administration de M. Lebrun, ministre des Colonies. 1911. – Archiv für Eisenbahnwesen. 1907, S. 1116: Die Eisenbahnen am Senegal von Dr. Kirchhoff. – Verkehrstechnische Werke 1911, S. 81 und 101: Baltzer, Die Eisenbahnen in den französischen Kolonien von Westafrika. *Baltzer.*

Frauenabteil *(ladies compartment; compartiment pour dames; compartimento signore sole)*, Wagenabteil, das ausschließlich für Frauen, die ohne männliche Begleitung reisen, bestimmt ist.

Nach der deutschen EVO. und dem österreichisch-ungarischen BR. muß jeder Zug mindestens je ein, durch eine Aufschrift kenntlich zu machendes, F. zweiter und dritter Klasse, enthalten, wenn er drei oder mehrere Abteile der betreffenden Klasse führt. Hierüber hinausgehend ist zwischen den deutschen Eisenbahnverwaltungen die Ausdehnung dieser Maßnahme auch auf die erste und vierte Klasse durch § 91 der FV. vereinbart. In die F. dürfen Männer, auch wenn es die darin fahrenden Frauen zugeben, nicht zugelassen, werden, doch ist die Mitnahme von Knaben bis zum vollendeten zehnten Lebensjahre gestattet. In den F. darf selbst mit Zustimmung der Mitreisenden nicht geraucht werden und auch das Betreten der F. mit brennenden Zigarren, Zigaretten oder Tabakpfeifen ist untersagt. In Zügen, in denen sich keine Wagen mit geschlossenen Abteilen befinden, ist für gesonderte Unterbringung von Frauen tunlichst Sorge zu tragen.

In Deutschland werden F. in den Vorortzügen sowie in den Triebwagen und in Österreich auf Lokalbahnen im allgemeinen nicht geführt.

Auf den dänischen Staatsbahnen soll Frauen, die allein reisen, auf Verlangen und soweit tunlich, Platz in besonderen F. angewiesen werden.

In Frankreich ist nach Art. 32 des Cahier des charges die Verwaltung verpflichtet, ein F. in jeder Wagenklasse für allein reisende Frauen vorzubehalten.

Nach dem Reglement der italienischen Eisenbahnen sollen in den direkten Zügen Abteile erster und zweiter Klasse, und, soweit es mit den Erfordernissen und der Ökonomie des Dienstes vereinbar

ist, auch Abteile dritter Klasse für Frauen, die allein oder mit Kindern unter 12 Jahren reisen, vorhanden sein.

In den Niederlanden werden Frauen über Verlangen auf den Hauptstationen und, soweit möglich, auch auf anderen Stationen besondere F. angewiesen. Für jede Klasse eines jeden Zuges muß eine genügende Anzahl in- und auswendig auf sichtbare Weise bezeichneter Wagenabteilungen ausschließlich für Frauen vorbehalten sein. Knaben unter 13 Jahren werden, wenn sie von Frauen begleitet sind, in den F. zugelassen.

Die genannten Bestimmungen gelten bezüglich der nach amerikanischem System gebauten Fahrzeuge nur insoweit, als sie mit der Einrichtung dieser Fahrzeuge in Einklang zu bringen sind.

Unbenützt gebliebene F. brauchen auf den Zwischenstationen nicht weiter zur Verfügung gehalten zu werden, sofern in anderen Abteilungen derselben Klasse Mangel an Platz für die Reisenden ist.

Bei den schweizerischen Bahnen werden allein reisenden Frauen keine besonderen F., sondern Nichtraucherabteile angewiesen.

In Rußland gilt (Zirkularvorschrift vom 22. Februar 1891) bezüglich der F. folgendes:

1. Auf allen Bahnen, bzw. auf einzelnen Teilen, auf denen in jeder Richtung während des ganzen Jahrs täglich zwei oder mehr Züge befördert werden, sollen, falls ihr Lauf während mindestens 2 Stunden in die Zeit von Mitternacht bis 7 Uhr morgens fällt, in allen drei Wagenklassen F. vorhanden sein;

2. auf den Bahnen, die täglich nur einen Personenzug oder nur einen gemischten Zug befördern, sollen für den unter 1. bezeichneten Fall obligatorisch nur in einem Wagen II. und III. Klasse F. vorhanden sein; falls im Zug nur ein gemischter Wagen I. und II. Klasse vorhanden ist, braucht in der Abteilung für die II. Klasse kein F. reserviert zu werden;

3. in den gemischten Zügen, sofern auf der Bahn noch Personenzüge verkehren, und in den Zügen, die zur Arbeiterbeförderung bestimmt sind, braucht kein besonderer F. vorhanden zu sein;

4. in den F. ist das Rauchen verboten.

Auf den englischen Bahnen müssen sich die Schaffner auf Verlangen bemühen, allein reisenden Frauen einen der Klasse ihrer Fahrkarte entsprechenden Wagen auszuwählen, in dem andere Frauen reisen. *Grünthal.*

Frei aufliegende Balken (Träger). Alle mit voller oder durchbrochener Wandung (Vollwand-, Gitter- oder Fachwerksträger) ausgeführten Träger, die auf zwei festen Stützen derart gelagert sind, daß zum mindesten der Druck auf eine der beiden Stützen stets lotrecht gerichtet ist. Hiezu ist erforderlich, daß ein Lager wagrecht verschiebbar ist. In allgemeinerer Auffassung müßten auch jene Träger hierher gezählt werden, bei denen ein Stützendruck eine unveränderliche, durch die Neigung des Gleitlagers bestimmte Richtung hat (schief gelagerter Balkenträger). Für lotrecht wirkende Belastungen, mit denen man es der Hauptsache nach immer zu tun hat, sind demnach bei wagrechter Auflagerung auch beide Stützendrücke lotrecht.

I. Die äußeren Kräfte.

Führt man in der Entfernung x vom linken Auflager A (Abb. 128) einen Schnitt durch den Träger senkrecht zu dessen Längsachse, so müssen die in diesem Querschnitt auftretenden Spannungen den äußeren Kräften, die auf den abgetrennten Trägerteil wirken, das Gleichgewicht halten. Diese äußeren Kräfte lassen sich durch eine in der Querschnittsebene wirkende lotrechte Kraft (Querkraft, Transversalkraft) Q und durch ihr drehendes Moment (Angriffs- oder Biegungsmoment) M

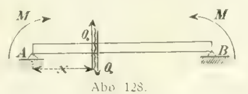


Abb. 128.

ersetzen. Die Querkraft wird positiv genommen, wenn sie auf den linken Trägerteil nach aufwärts wirkt, und das Moment, wenn es die beiden Trägerteile nach oben gegen einander zu drehen, also den Träger nach oben konkav (⌣) zu biegen sucht. Es handelt sich zunächst um Bestimmung dieser Größen, wobei mit Rücksicht auf die zufällige (Verkehrs-) Belastung die ungünstigsten Einwirkungen in Betracht zu ziehen sind.

a) Ruhende oder bleibende Belastung. Besteht diese aus einer Reihe von Einzel-

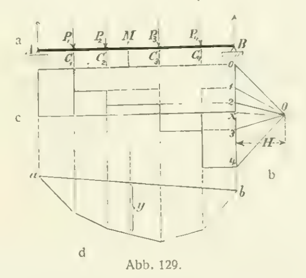


Abb. 129.

lasten, die in bestimmten Abständen von den Stützen angreifen (Abb. 129) und bezeichnet man die Strecken BP_1 mit ξ_1, BP_2 mit $\xi_2 \ldots .$, so berechnen sich die Stützendrücke aus

$$A = \frac{1}{l}\left[P_1\xi_1 + P_2\xi_2 + P_3\xi_3 + \ldots .\right] = \frac{1}{l}\Sigma P\xi \qquad \ldots 1)$$
$$B = \Sigma P - A$$

und es werden die Querkräfte für alle Querschnitte

in der Strecke $AC_1 \ldots\ldots\ldots Q_1 = A$

" " " $C_1C_2 \ldots\ldots\ldots Q_2 = A - P_1$

" " " $G_2C_3 \ldots\ldots\ldots Q_3 = A - P_1 - P_2$

u. s. w. Das Angriffsmoment im Punkt M ($A\bar{M} = x$) wird

$$M = Ax - P_1\ (x + \xi_1 - l) - P_2\ (x + \xi_2 - l) \qquad 2)$$

wenn die Stützweite AB mit l bezeichnet wird.

Das zeichnerische Verfahren zur Bestimmung der Querkräfte und Momente beruht auf der Konstruktion eines Seilecks zwischen den Kräften P (Abb. 129 a–d). Es werden diese Kräfte nach einem angenommenen Maßstab als Strecken dargestellt und in dem Kräftepolygon (Abb. 129 b) aneinander gereiht. Die von dem beliebig, in der Polweite H, gewählten Pol O zu den Enden der Kraftstrecken gezogenen Strahlen bestimmen die Richtungen der Seiten des Seilecks (Abb. 129 d). Die Schlußseite dieses letzteren, die die mit den Lotrechten durch die Auflager erhaltenen Schnittpunkte $a\,b$ verbindet, gibt die Richtung des Polstrahls OX, durch den die beiden Auflagerdrücke bestimmt werden. Dadurch sind auch die Querkräfte gegeben (Abb. 129 c), während die Momente durch die Höhen y des Seilecks gemessen werden. Es ist nämlich

$$M = H \, . \, y,$$

wobei H in Krafteinheiten, y in Längeneinheiten auszudrücken ist.

Können sich die Lasten nicht unmittelbar, sondern nur an gewissen Knotenpunkten durch Vermittlung von Quer- und Längsträgern auf

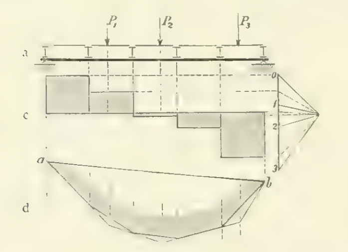


Abb. 130.

den Hauptträger übertragen (Abb. 130 a), welche Anordnung der gewöhnlichen Ausführung entspricht, so zerlegt sich eine jede zwischen zwei Knotenpunkten angreifende Last in zwei daselbst wirkende Seitenkräfte und für diese wird die Momentenlinie aus dem Seileck der Kräfte P in der in Abb. 130 d dargestellten Weise erhalten. Hiernach werden die Momente in den Knotenpunkten ebenso groß wie bei unmittelbarer Belastung des Trägers.

Für eine stetige Belastung (Abb. 131) geht das Seileck in eine Seilkurve über. Diese nimmt für den Fall einer gleichmäßig verteilten Belastung (q f. d. Längeneinheit) die Form einer Parabel an, und zwar wird bei gänzlicher und unmittelbarer Belastung des Trägers

$$Q = \frac{1}{2} q \left(l - 2x \right) \dots\dots\dots\dots 3)$$

$$M = \frac{1}{2} q x \left(l - x \right) \dots\dots\dots\dots 4)$$

Bei mittelbarer Belastung ist die Momentenlinie ein der Seilkurve (Parabel) eingeschriebenes Vieleck, dessen Eckpunkte auf den Senkrechten durch die Knotenpunkte liegen.

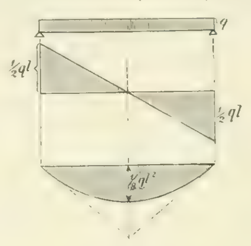


Abb. 131.

b) Verkehrsbelastung. α) Diese möge aus einem Zug von Einzellasten bestehen, die ohne Änderung ihrer gegenseitigen Abstände auf dem Träger beliebig verschoben werden können.

Um bei unmittelbarer Belastung die größte Querkraft in einem Querschnitt zu erhalten, hat man in der Regel die vorderste Last über diesen Querschnitt zu bringen und den Belastungszug, je nachdem es sich um die größte positive oder negative Querkraft handelt, entweder nach rechts oder nach links sich erstreckend so anzunehmen, daß die schwersten Lasten sich an der Spitze des Zuges befinden.

Für diesen Belastungsfall (Lasten nur auf einer Seite des Querschnittes) ist die Querkraft durch den linken, bzw. rechten Stützendruck bestimmt. Bezeichnet $P_1\, P_2\, P_3 \dots$ die Lasten, $e_1\, e_2 \dots$ ihre gegenseitigen Abstände, $\xi_1\, \xi_2 \dots$ deren Abstände von der rechten Stütze, so ergibt sich

$$Q_{max} = A = \frac{1}{l} \Sigma P \xi \dots\dots\dots 5)$$

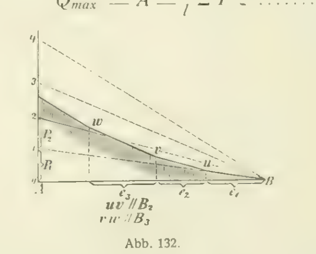


Abb. 132.

Die größten Querkräfte in den einzelnen Querschnitten sind sonach durch die Linie des Stützendruckes A bestimmt, der beim Vor-

schieben des Lastenzugs in der linken Stütze auftritt. Diese A-Linie kann aus 5) durch Rechnung oder durch graphische Ausmittlung (nach Abb. 132) erhalten werden.

Ist $\frac{P_1}{e_1} < \frac{\Sigma P}{l}$, was dann eintritt, wenn die erste Last klein ist und von der nächstfolgenden weit absteht, so wird die Querkraft nicht für die Grundstellung (erste Last am Querschnitt), sondern dann am größten, wenn die zweite Last über den Querschnitt gestellt wird. Für die gewöhnlichen Belastungszüge tritt indes dieser Fall nicht ein.

Können sich die Lasten mittels Querträgern nur in bestimmten Knotenpunkten auf den Träger AB übertragen, so bleibt die größte Querkraft zwischen je zwei Knoten gleichgroß und sie tritt in der Regel wieder dann auf, wenn die erste Last an dem rechten Querträger

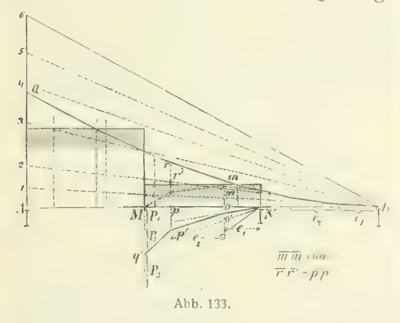


Abb. 133.

gelegen ist. Nur bei großer Knotenweite a und vorangehenden kleinen Lasten kann die Querkraft noch zunehmen, wenn die ersten Lasten in das Feld a eintreten. Sind G_0 diese innerhalb des Felds gelegenen Lasten, ist ΣP die Summe aller auf dem Träger befindlichen Lasten, so tritt der oberwähnte Fall ein, wenn $\frac{G_0}{a} < \frac{\Sigma P}{l}$ ist. Die Konstruktion (Abb. 133) gibt hierüber Aufschluß. Man zeichnet zunächst die A-Linie für die unmittelbare Belastung wie in Abb. 132 und führt dieselbe Konstruktion auch für die einzelnen Feldweiten durch, um durch die Ordinaten der Linie $N o' p' q'$ die Drücke auf den linken Querträger M infolge der in der Feldweite MN liegenden Lasten zu erhalten. Dieselben sind von den Ordinaten der Linie BQ in Abzug zu bringen und die in dem betreffenden Feld übrigbleibende größte Ordinate bestimmt daselbst die Querkraft.

Das größte Moment bei unmittelbarer Belastung in einem Trägerquerschnitt tritt auf, wenn möglichst viele Lasten auf den Träger, und zwar die schwersten in die Nähe des betreffenden Querschnittes, gebracht werden und wenn dabei gleichzeitig eine Last über den Querschnitt selbst gestellt wird. Bei einem gegebenen Lastenzug handelt es sich sonach zunächst um die Ermittlung jener maßgebenden Last, durch deren Stellung über den betrachteten Querschnitt das größte Moment hervorgerufen wird. Es ergibt sich, daß die ganze Trägerlänge in Abschnitte zerfällt, in denen



Abb. 134.

der Reihe nach die 1., 2., 3. u. s. w. Last als maßgebend erscheint. Diese Abschnitte verhalten sich, solange nicht neue Lasten auf den Träger treten, zueinander wie die Lastgrößen, und es kann daher zu ihrer Ermittlung die vorstehende Konstruktion (Abb. 134) benutzt werden. Auf der Senkrechten durch A trage man die Lastgrößen als Strecken 01, 12, 23... auf, ziehe durch das Ende der letzten Last, die auf dem Träger noch Platz findet, die Linie nach B und hierzu Parallele durch die einzelnen Teilpunkte der Laststrecken. Hierdurch werden auf dem Träger AB die Abschnitte $A\,I$, $I\,II$ u. s. w. erhalten, in denen die 1., bzw. 2... Last zur Hervorbringung des größten Moments über den Querschnitt zu stellen ist. Fallen bei der Verschiebung des Lastenzugs einzelne Lasten über den Träger hinaus, so ist darauf entsprechend Rücksicht zu nehmen. Aus diesem Grund wurde beispielsweise in Abb. 134 der Punkt III so bestimmt, daß durch 3 die Parallele zu $B6$ gezogen wurde, da bei Stellung der Last 3 in III', bzw. III'' die Lasten 8, bzw. 7 bereits über den Träger weggerückt sind.

Ist P die am Querschnitt liegende Last, gibt man ferner den links davon gelegenen Lasten und ihren Abständen von der Stütze A den Index l, den rechts gelegenen Lasten und deren Abständen von B den Index r, so drückt sich das Moment in M aus durch

$$M = \frac{1}{l}\left[(l-x)\;\Sigma P_l \xi_l + P x\;(l-x) + x\,\Sigma P_r \xi_r\right] \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

Werden die Abstände der Lasten von der am Querschnitt liegenden Last P eingeführt und mit e bezeichnet, ist ferner ΣP die Summe aller Lasten, so läßt sich der Ausdruck für das Moment auch in der Form schreiben

$$M_{max} = \frac{1}{l}[x\,(l - x)\,\Sigma P - (l - x)\,\Sigma P_l\,e - x\,\Sigma P_r\,e] \quad \ldots\ldots 7)$$

und hiernach wird auch die Berechnung ziemlich vereinfacht, indem man die Momentensummen $\Sigma P\,e$ tabellarisch aufstellen oder sich eines sogenannten Momentenschemas bedienen kann.

Die graphische Ermittelung der größten Momente beruht auf der Zeichnung des Seilecks für das gegebene Lastensystem. Hat man nach dem früheren (Abb. 134) für den Querschnitt M die maßgebende Last P bestimmt,

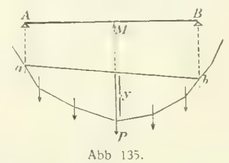


Abb 135.

so ist die Schlußlinie $a\,b$ im Seileck (Abb. 135) so einzutragen, daß die Horizontalabstände der der Last P entsprechenden Ecke von a und b den Abständen des Querschnitts M von den Stützen A und B entsprechen. Die unter M gemessene Ordinate y mit H multipliziert gibt das Maximalmoment.

Trägt man die Werte der Maximalmomente für die einzelnen Querschnitte als Ordinaten auf, so erhält man, wie sich aus dem Ausdruck 7) folgern läßt, eine aus Parabelstücken zusammengesetzte Kurve. Das absolut größte Moment tritt nahe der Mitte des Trägers auf, nämlich in einem Querschnitt, der mit der Resultierenden sämtlicher Lasten symmetrisch zur Trägermitte gelegen ist. Da man nach dem Vorhergehenden die maßgebende Last für die mittlere Trägerstrecke kennt, so läßt sich hiernach auch der Querschnitt, in dem das absolut größte Moment eintritt und dieses selbst von vornherein angeben.

Nach der österreichischen Brückenverordnung kann für die Belastungszüge der Haupt- und Nebenbahnbrücken der einer Stützweite zugehörige Größtwert des Moments den der Verordnung beigegebenen Tabellen entnommen werden. Mit dieser Maximalordinate kann man annähernd die Linie der Maximalmomente verzeichnen, aus zwei Parabelästen bestehend, deren Scheitel um 0·1 l abstehen und durch eine horizontale Gerade verbunden sind.

Bei mittelbarer Belastung des Hauptträgers genügt es wieder, die Momente nur für jene Stellen zu bestimmen, an denen die Querträger aufliegen, und für die dazwischen liegenden Querschnitte die Momentenlinie gerade anzunehmen.

β) Wird die Verkehrsbelastung als stetige gleichmäßig verteilte Last p f. d. Längeneinheit angenommen, so ergibt sich bei unmittelbarer Belastung die größte Querkraft, wenn die Belastung vom Querschnitt M bis zur rechten Stütze reicht. Der analytische Ausdruck hierfür lautet, wenn x der Abstand des Querschnittes von der linken Stütze:

$$Q_{max} = \frac{p\,(l - x)^2}{2\,l} \quad \ldots\ldots 8)$$

Die größte negative Querkraft, die bei Belastung des linksseitigen Trägerteils $A\,M$ entsteht, wird

$$Q_{min} = -\frac{p\,x^2}{2\,l} \quad \ldots\ldots 9)$$

Die graphische Darstellung (Abb. 136) gibt eine Parabel, deren Scheitel in B, bzw. in A gelegen ist.

Die Momente werden bei gänzlicher Belastung am größten, und stellen sich durch

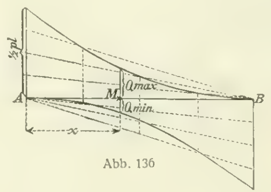


Abb. 136

die Ordinaten einer Parabel dar, deren Scheitelhöhe in der Trägermitte gleich $\frac{1}{8} p\,l^2$ ist. Für den beliebigen Querschnitt M wird

$$M_{max} = \frac{1}{2}\,p\,x\,(l - x) \quad \ldots\ldots 10)$$

Kann sich die Belastung nur in einzelnen Punkten auf den Hauptträger absetzen, so entsteht die größte Querkraft in einem Fach,

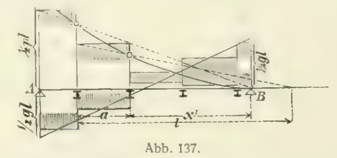


Abb. 137.

wenn die Belastung noch einen Teil der Feldweite a überdeckt. Ist x' der Abstand des rechten Querträgers von der Stütze B, so ist über diesen Querträger hinaus noch eine Strecke $m = x' \frac{a}{l - a}$ zu belasten; die größte Querkraft im betreffenden Fach wird

$$Q_{max} = \frac{p\,x'^2}{2\,(l - a)} \quad \ldots\ldots 11)$$

Die Konstruktion ist nach Abb. 137 durchzuführen.

Für die Maximalmomente ergibt sich ein der Parabel in Abb. 138 eingeschriebenes Poly-

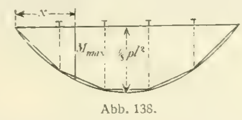


Abb. 138.

gon, dessen Ecken auf den Senkrechten durch die Knotenpunkte liegen.

II. Die inneren Kräfte.

A. Vollwandige Träger. Die Normalspannungen in einem auf Biegung beanspruchten vollwandigen Balken berechnen sich aus

$$\sigma = \frac{M\,v}{J} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 12)$$

wenn J das Trägheitsmoment des Querschnitts, v den parallel zur Kraftebene gemessenen Abstand der Fasern von der betreffenden Schwerpunktsachse und M das Biegungsmoment bezeichnet. Die größten Normalspannungen σ_{max} treten hiernach in den äußersten Fasern auf.

Die Schubspannung in einer Faserschicht von der Breite b parallel zur Schwerpunktsachse wird

$$\tau = \frac{QS}{Jb} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots \quad 13)$$

Hierin ist Q die Querkraft, S das statische Moment des über der Faserschicht gelegenen Querschnittsflächenteils.

B. Fachwerksträger. Ein Fachwerk besteht aus stabförmigen, an ihren Enden gelenkartig verbundenen Gliedern. Für die praktische Anwendung zu Trägern kommen nur solche Anordnungen in Betracht, bei denen sämtliche Stabglieder in einer Ebene liegen und bei gleichbleibender Temperatur nur elastische, d. i. von dem Auftreten von Spannungen begleitete Verschiebungen annehmen können. Solche Fachwerke werden als starr oder stabil bezeichnet, im Gegensatz zu den schlaffen oder beweglichen Stabsystemen, bei denen auch ohne Längenänderung der Stäbe kleine oder unbeschränkt große Verschiebungen vor sich gehen können und die für sich allein als Träger nicht brauchbar sind. Die Starrheit oder geometrische Bestimmtheit eines Fachwerks wird durch entsprechende Anzahl und Gruppierung der das Fachwerk zusammensetzenden Stäbe erreicht. Sind z. B. k Knotenpunkte (Vereinigungspunkte der Stäbe) vorhanden, so ist zur Starrheit des Fachwerks erforderlich, daß die Anzahl der die Knotenpunkte verbindenden und in ihren Längen voneinander unabhängigen Stäbe $2\,k-3$ beträgt. Ein mit dieser geringsten Anzahl von Stäben konstruiertes starres Fachwerk ist gleichzeitig auch statisch bestimmt, d. h. zur Ermittelung der in den Stabgliedern auftretenden Spannungen genügen die Sätze über das Gleichgewicht und die Zerlegung von Kräften in der Ebene, ohne daß auf die elastischen Formänderungen eingegangen zu werden braucht. Ist dagegen die Zahl der Stäbe eines Fachwerks oder von einem k Knotenpunkte enthaltenden Teile größer als $2\,k-3$, so bezeichnet man das Fachwerk als überstarr. Ein solches ist statisch unbestimmt, da zur Ermittelung der darin auftretenden Spannungen die statischen Gleichgewichtsbedingungen nicht mehr ausreichen und auf die elastischen Formänderungen eingegangen werden muß.

Statisch bestimmte, stabile Fachwerke werden im allgemeinen erhalten, wenn an eine starre

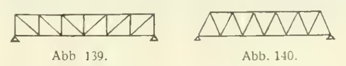


Abb 139. Abb. 140.

Grundfigur (Einzelstab, Stabdreieck u. s. w.) weitere Knotenpunkte durch je zwei Stäbe angeschlossen werden. Hierdurch kommen einfache Dreieckssysteme zu stande, wofür die Abb. 139 u. 140 Beispiele zeigen. Dagegen ge-

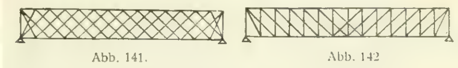


Abb. 141. Abb. 142

hören die mehrteiligen Fachwerke (Abb. 141, 142 u. 143) zu den statisch unbestimmten Systemen. Über die verschiedenen Formen der Fachwerksträger s. „Eiserne Brücken". Zur



Abb. 143.

Berechnung der Stabkräfte eines Fachwerks stehen uns zwei Methoden zur Verfügung. Jede kann entweder zu analytischen oder graphischen Berechnungsverfahren verwertet werden.

1. Die Knotenpunktsmethode geht vom Gleichgewichte der an den Knoten angreifenden Kräfte aus. Für die analytische Behandlung ergeben sich hieraus bei k Knotenpunkten $2\,k$ Bedingungsgleichungen, von denen aber drei nicht unabhängig sind, sondern zufolge des Gleichgewichts der äußeren Kräfte erfüllt sein müssen. Es können sonach $2\,k-3$ Stabkräfte berechnet werden. Graphisch führt diese Methode zum Cremona-Plane, der dadurch erhalten wird, daß man die an jedem Knoten wirkenden Kräfte zu einem Krafteck zusammensetzt, das

sich dann verzeichnen läßt, wenn an einem Knotenpunkte nur je zwei unbekannte Stabkräfte vorkommen. Die Methode des Cremona-Planes ist zweckmäßig anzuwenden, wenn für einen und denselben Belastungszustand sämtliche Stabkräfte zu bestimmen sind, wie dies bei den Spannungen infolge des Eigengewichtes der Fall ist.

In Abb. 144 b ist der Kräfteplan für den Träger nach Abb. 144 a dargestellt, u. zw. ist am Untergurt eine vollständige Belastung von

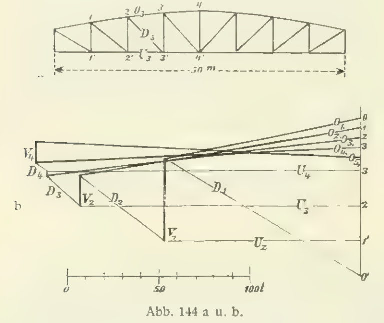


Abb. 144 a u. b.

3 t f. d. Längenmeter, am Obergurt eine solche von 0·8 t angenommen und wurden die hierfür bestimmten Knotenlasten in den Strecken 0 1, 1 2, 2 3 .. 0'1', 1'2', 2'3' .... aufgetragen. Die Regel, die bei der Zeichnung des Kräfteplans zu beobachten ist, lautet: Man ziehe durch die Teilpunkte der Knotenlasten Parallele zu den betreffenden Gurtungen und zwischen diesen Parallelen einen Linienzug parallel zu den Füllungsgliedern.

2. Schnittmethode. Denkt man sich durch das Fachwerk einen Schnitt so geführt, daß drei nicht von demselben Knotenpunkt aus-

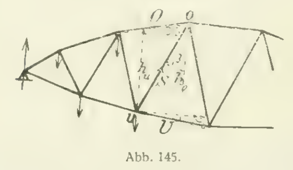


Abb. 145.

gehende Stäbe getroffen werden, so lassen sich die Spannungen dieser Stäbe mit Rücksicht auf die Bedingung bestimmen, daß sie den auf den abgetrennten Trägerteil wirkenden äußeren Kräften das Gleichgewicht halten müssen. Die Ermittlung der Stabkräfte kann wieder entweder rechnerisch oder graphisch erfolgen. Es ist dieses Verfahren dem unter 1) insbesondere dann vorzuziehen, wenn es sich für einen bestimmten Belastungszustand nur um einzelne Stabkräfte handelt und für die verschiedenen Stäbe verschiedene Belastungszustände in Frage kommen (Verkehrslast).

Mit Einführung der aus der Abb. 145 ersichtlichen Bezeichnung erhält man für die Gurtkräfte

$$\left.\begin{aligned} O &= \frac{M_u}{h_u} \sec \sigma_o \\ U &= -\frac{M_o}{h_o} \sec \sigma_u \end{aligned}\right\} \quad 14)$$

für die Kraft in dem die Knotenpunkte $O\,U$ verbindenden Ausfachungsstabe

$$S = \left(\frac{M_u}{h_u} - \frac{M_o}{h_o}\right) \operatorname{cosec} \beta \quad 15)$$

oder

$$S = -\left[Q - \frac{M_u}{h_u} \operatorname{tg} \sigma_o - \frac{M_o}{h_o} \operatorname{tg} \sigma_u\right] \sec \beta \quad 16)$$

Es bezeichnet darin M_o und M_u das Moment der auf den abgetrennten Trägerteil wirkenden äußeren Kräfte bezogen auf die den betreffenden Gurtstäben gegenüber oder dem Wandstab anliegenden Knotenpunkte und Q die lotrechte Querkraft in dem geführten Schnitte.

Für den Parallelträger (Träger mit geraden, parallelen Gurten) ist

$$O = -\frac{M_u}{h};\quad U = +\frac{M_o}{h};\quad S = -Q \sec \beta$$

Das negative Vorzeichen bedeutet eine Druck-, das positive eine Zugspannung. Für den einfachen, frei aufliegenden Träger nehmen die Momente nur positive Werte an, der Obergurt wird demnach durchaus gedrückt, der Untergurt gezogen. Das negative Vorzeichen der Strebenkraft gilt für gegen die Trägermitte steigende Streben. Diese werden sonach im allgemeinen gedrückt, die fallenden Streben werden gezogen.

Die Gurtkräfte werden für jene Belastung am größten, die die größten Momente in den Knotenpunkten hervorruft; ihre Berechnung erfolgt am einfachsten nach den obigen Formeln aus den Knotenpunktsmomenten, deren Größtwerte graphisch oder durch Rechnung bestimmt werden können. Beim Parallelträger sind ebenso auch die größten Stabkräfte in der Ausfachung durch die Größtwerte der Querkräfte gegeben.

Beim krummgurtigen Fachwerksträger sind dagegen die Wandstabkräfte nicht in so einfacher Weise bestimmt und es ist die ungünstigste Belastungsweise in der Fachweite des Wandstabes im allgemeinen nicht mit jener für die größte Querkraft übereinstimmend. Sieht man jedoch davon ab und nimmt man als ungünstigste Verkehrsbelastung für einen Wandstab jene an, die die größte Querkraft im betreffenden Fache hervorruft, so läßt sich die Stabkraft wieder entweder durch Rechnung nach Formel

15) oder 16) oder auf graphischem Wege ermitteln. Letzterer ist aus Abb. 146 zu entnehmen. Man verzeichne (nach Abb. 132) für den gegebenen Belastungszug die Linie des Stützendruckes (A-Linie) und ebenso die Linie $u'n$ des Druckes G' auf den linken Querträger des

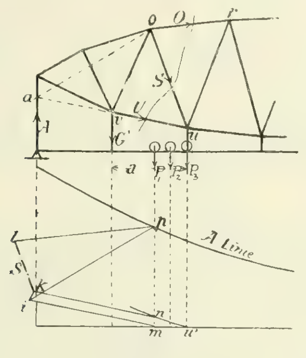


Abb. 146.

Faches uv. Die größte Ordinate np zwischen beiden Linien gibt die größte Querkraft im Fache, u. zw. ist $mp = A$ und $mn = G'$. Denkt man sich G' nach Richtung von ov und uv zerlegt, letztere Komponente mit der Untergurtkraft U vereinigt und mit dem Auflagerdruck A zu einer Resultierenden zusammengesetzt, so muß diese die Richtung ao annehmen; wir erhalten sie daher durch das Kräftedreieck pmi, in dem $pi \parallel ao$ und $mi \parallel uv$ ist. Zieht man ferner $ki \parallel ov$ und $nk \parallel uv$, so gibt ki die in Richtung vo wirkende Komponente von G'. Das Gleichgewicht der Kräfte im Knotenpunkte O liefert schließlich mit $pl \parallel or$ und $kl \parallel ou$ das Krafteck $plki$, in dem kl die gesuchte Stabkraft S gibt.

3. Methode der Einflußlinien. Bei allgemeiner Trägerform wird es für die Berechnung der von der Verkehrslast hervorgerufenen Wandstabkräfte empfehlenswerter sein, die Methode der Einflußlinien anzuwenden. Eine Einflußlinie wird erhalten, wenn man die statische Einwirkung einer über den Träger wandernden Einzellast auf einen bestimmten Konstruktionsteil des Trägers als Ordinate am jeweiligen Lastorte aufträgt. Zur Verzeichnung der Einflußlinie einer Stabkraft eines freiaufliegenden Trägers bedarf es bloß zweier Einflußgrößen für je eine rechts und links vom betreffenden Fache liegende Einzellast. Wir benutzen hierzu die Stabkräfte $\mathfrak{S}_a$ und $\mathfrak{S}_b$, die durch je eine im linken und rechten Auflager wirkende lotrechte Kraft 1 bei Festhaltung des anderen Trägerendes im Stabe hervorgerufen werden. Man erhält sie für sämtliche Stäbe mittels zweier Cremona-Pläne oder durch Rechnung. In Abb. 147 stellt $a\,u'_1 u'\,b$ die Einflußlinie der Stabkraft S für Belastung der unteren Knotenpunkte dar.

Mit Hilfe der Einflußlinie läßt sich die Spannung in dem betreffenden Stab sowohl infolge einer gleichmäßig verteilten Belastung, als auch infolge eines Lastenzugs angeben. Im ersteren Fall ist die der belasteten Strecke entsprechende Fläche der Einflußlinie mit der Last f. d. Längeneinheit zu multiplizieren, im letzteren Fall sind die in den Lastvertikalen gemessenen Ordinaten mit den Lasten zu

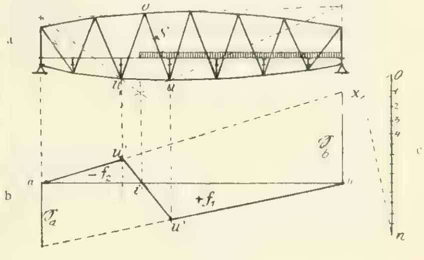


Abb. 147.

multiplizieren und zu addieren. Man erkennt, daß bei gleichmäßig verteilter Belastung für die größte Spannung im Stab ou die Belastung über die Strecke ib, für die kleinste Spannung über die Strecke ia reichen muß. Der Punkt i liegt in dem Fach, dem die betreffende Strebe angehört und kann auch durch die in Abb. 147 a angedeutete Konstruktion gefunden werden. Bezeichnet g das (am Untergurt wirkend gedachte) Eigengewicht f. d. laufenden Meter, p die zufällige Last, ferner f_1 und f_2 die positiven und negativen Einflußflächen für den Gitterstab uo, so erhält man die Grenzspannungen aus:

$$\left.\begin{aligned} S_{max} &= (g + p) f_1 - g f_2 \\ S_{min} &= g f_1 - (g + p) f_2 \end{aligned}\right\} \quad \ldots\ldots 17)$$

Besteht die Verkehrslast aus einem Zuge von Einzellasten, so ist zunächst die ungünstigste Einstellung des Lastenzuges zu ermitteln. Um diese beispielsweise für die Größtspannung des Stabes ou zu finden, ziehe man durch die Punkte on der Kraftstrecke (Abb. 147 c), die die n ersten Lasten begrenzen, die auf dem Träger in der Strecke $u_1 b$ Platz finden, Senkrechte ox und nx zu $u'_1 u'$ und $u' b$. Der Schnittpunkt x liegt in der Horizontalen durch jene Last (hier P_2), die für die ungünstigste Einstellung über den rechten Knotenpunkt u

zu stellen ist. Sind für diese Laststellung η_1 η_2.. die Ordinaten der Einflußlinien unter den Lasten P_1 P_2.., so erhält man die Stabkraft aus $S = \Sigma P\eta$, wozu noch die Eigengewichtsspannung $g\,(f_1 - f_2)$ hinzutritt.

C. Bestimmte Trägerformen.

α) Parallelträger. Für diesen ist in den Gleichungen 14 und 16 $\sigma_o = \sigma_u = o$ zu setzen, wodurch sich ergibt, daß die Gurtspannungen den auf die Knotenpunkte bezogenen Momenten, die Gittersabspannungen den Querkräften Q proportional werden. Erstere sind sonach der Linie der größten Momente, letztere jener der größten Querkräfte (Abb. 137) unmittelbar zu entnehmen. Die Gurtspannungen werden hiernach in der Trägermitte am größten und wachsen von Fach zu Fach annähernd nach den Ordinaten einer Parabel. Von den Gitterstäben erhalten jene in den Endfachen die größten Spannungen, während im mittleren Trägerteil ein Wechsel zwischen Druck und Zug in der Ausfachung eintritt. Dieser Spannungswechsel tritt in einem Fach auf, dessen linker Knotenpunkt von der linken Stütze einen größeren Abstand als

$$x_0 = \frac{g}{p}\left(\sqrt{1+\frac{p}{g}}-1\right)(l-e) \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 18)$$

hat, wenn e die Knotenweite, g das Eigengewicht und p die zufällige Last f. d. laufenden Meter bezeichnet.

β) Parabelträger. Wird die Form eines oder beider Gurte so gewählt, daß die Knotenpunkte auf einer Parabel liegen, so ist bei der Scheitelhöhe h die Höhe im Abstand x von der Stütze

$$h_x = \frac{4\,h}{l^2}\,x\,(l-x)$$

und es wird bei gänzlicher gleichmäßiger Belastung des Trägers mit $g + p = q$ f. d. Längeneinheit $\frac{M}{h_x} =$ konstant $= \frac{1}{8}\frac{q\,l^2}{h}$.

Ist sonach ein Gurt gerade, so erhält er eine konstante Spannung von der Größe

$$U = \frac{1}{8}\frac{q\,l^2}{h} \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad 19)$$

Die Spannung des eckigen Gurts wird

$$O_m = -U \sec \sigma_{o\,m} = -\frac{1}{8}\frac{q\,l^2}{h} \sec \sigma_{o\,m} \quad . \; 20)$$

Besteht das Fachwerk aus senkrechten und geneigten Stäben, so wird für eine vollkommene gleichmäßige Belastung die Spannung der geneigten Stäbe Null, jene der lotrechten Stäbe gleich dem am geraden Gurt wirkenden Knotengewicht $= q_u\,e$.

Die schrägen Ausfachungsstäbe sind demnach bei totaler gleichmäßiger Belastung spannungslos; bei rechtsseitiger Belastung werden die rechtsfallenden Stäbe auf Zug, bei linksseitiger Belastung ebenso stark auf Druck beansprucht. Diese Maximal- bzw. Minimalspannung berechnet sich für die Diagonale des m-Faches mit der Höhe h_{m-1} am linken Knotenpunkte mit $D_m = \pm \frac{1}{8}\,p\,l\,\frac{h_{m-1}}{h} \sec \beta$; sie ist demnach in jedem Fache der Länge des Diagonalstabes proportional. Die Schrägstabkräfte nehmen hier von der Mitte des Trägers gegen die Endfache zu ab.

γ) Der Schwedlerträger, von dem preuß. geh. Oberbaurat Schwedler zum ersten Male im Jahre 1863 bei der Weserbrücke zu Corvey angewandt, besitzt eine solche Gurtform, daß in dem rechtsfallenden Streben der linken Trägerhälfte bei Rechtsbelastung Zug auftritt, dagegen bei Linksbelastung ihre Spannung gerade Null wird; dies gilt in symmetrischer Übertragung auch für die rechte Trägerhälfte. Es ist sonach für die Schrägstäbe des Ständerfachwerks die obere Grenzspannung S_{max} Zug (+), die untere Grenzspannung $S_{min} = 0$, wogegen beim Parallelträger in den äußeren Fächern sowohl S_{max} wie S_{min} positiv, beim Parabelträger durchwegs $S_{max} = -S_{min}$ ist. Für gleichmäßig verteilte Verkehrslast liegen bei geradem Untergurte die Knotenpunkte des Obergurts auf zwei symmetrisch gelegenen Hyperbelästen; in der Ausführung werden die höchsten Punkte der beiden Kurvenäste durch einen wagrechten Gurt verbunden.

δ) Halbparabelträger. Unter dieser Bezeichnung versteht man Träger mit parabolisch gekrümmten Gurtungen, die sich über den Auflagern nicht vereinigen, so daß daselbst noch eine gewisse Trägerhöhe h_o vorhanden ist. Gewöhnlich wird der Gurt, an dem die Fahrbahn gelegen ist, horizontal ausgeführt. Bezeichnet man die Trägerhöhe in der Mitte mit h, so folgt jene im Abstand x vom Trägerende

$$h_x = h_o + \frac{4\,(h-h_o)}{l^2}\,x\,(l-x)$$

Für die Berechnung der Spannungen erscheint es am zweckmäßigsten, die allgemeinen Formeln 14–16 oder die graphischen Verfahren nach Abb. 146 oder mittels Einflußlinien in Anwendung zu bringen. Im allgemeinen sei nur bemerkt, daß die Spannungen der Gurte sich im mittleren Teil des Trägers, und zwar auf eine umso größere Länge, je kleiner die Endhöhe ist, nur wenig ändern und dann in den Endfeldern rasch abnehmen. Die Spannungen in der Ausfachung nehmen von den Endfachen nach der Mitte hin rascher ab, als beim Parallelträger; dagegen erstreckt sich der Spannungswechsel in der Ausfachung im mittleren Teil des Trägers auf eine umso größere Länge, je mehr sich der Träger dem reinen Parabelträger nähert. *Melan.*

Freigabeblock s. Stationsblockung.

Freigepäck *(bagages transportés gratuitement; freight-free luggage; paccotiglia)*, das Reisegepäck, dessen Beförderung bis zu einem für jede Fahrkarte festgesetzten Höchstgewicht die Eisenbahn gebührenfrei übernimmt. Die Gewährung des F., das noch einen Rückstand des Personenpostverkehres bildet, hat vom praktischen Standpunkte insofern etwas für sich, als dadurch für den Eisenbahndienst eine Erleichterung bei der Gepäckabfertigung geschaffen wird und auch die Reisenden bewogen werden, nicht zu viel Handgepäck in die Wagen zu nehmen. Grundsätzlich ist indes die Gewährung von F. nicht zu billigen, weil die Abfertigung und Beförderung des Gepäcks nicht unerhebliche Kosten verursachen, die irgendwo Deckung finden müssen, entweder in der Gepäckfracht des frachtpflichtigen Gepäcks oder im Personenfahrpreis. Jedenfalls muß auf diese Weise ein Teil der Reisenden diese Kosten für die anderen Reisenden aufbringen. Diese Ungerechtigkeit in Verbindung mit den unvermeidlichen Mißbräuchen dürften wohl zu einer weiteren Aufhebung des F. führen. Die deutschen Bahnen haben bei der letzten Tarifreform das F. beseitigt. Auch in Österreich-Ungarn, Belgien, Italien, den Niederlanden und der Schweiz wird F. im allgemeinen nicht mehr gewährt.

In Frankreich hat der Reisende für sein Gepäck, das das Gewicht von 30 *kg* nicht übersteigt, keine Gepäckfracht zu bezahlen. Diese Frachtfreiheit erstreckt sich nicht auf frei beförderte Kinder und ist für die zum halben Preise beförderten Kinder auf 20 *kg* herabgesetzt.

Nach Art. 33 des russischen Eisenbahngesetzes gibt jede Fahrkarte das Recht auf kostenfreie Beförderung von 1 Pud Gepäck, eine Kinderfahrkarte von 20 Pfund Gepäck.

Die schwedischen Staatsbahnen gewähren 25 *kg* (für Kinder 12 *kg*), die dänischen Eisenbahnen für Marktgut 20 *kg* F.

Die englischen Bahnen gewähren im inneren Verkehr für I. Klasse 55 – 68 *kg*, II. Klasse 45 – 54 *kg*, für III. Klasse 27 – 45 *kg* F. Gepäckfracht wird nur erhoben, wenn das Übergewicht augenfällig ist.

Auf Freikarten wird nicht selten auch bei Bahnen F. bewilligt, die ein solches tarifmäßig nicht zugestehen. Beispielsweise berechtigen die den Mitgliedern des deutschen Reichstags auf den deutschen Eisenbahnen zugestandenen Freikarten zur freien Beförderung von mitgeführtem Reisegepäck bis zu 50 *kg*. Auch die deutschen Freikarten, die österr.-ungar. Verbandkarten u. s. w. geben Anspruch auf 25 *kg* F.

Freikarten, Freifahrtscheine *(free tickets; permis de circulation; biglietti di libera circolazione)*, die zur Inanspruchnahme unentgeltlicher Fahrt auf Eisenbahnen berechtigenden schriftlichen Anweisungen. F. werden entweder nur für eine einzelne Fahrt (Hin- und Rückfahrt) auf einer bestimmten Strecke oder für mehrere bzw. beliebige Fahrten innerhalb bestimmter Strecken und Gültigkeitsdauer ausgestellt.

F. lauten in der Regel auf bestimmte Personen; doch kommen auch F. vor, die nicht für namentlich bezeichnete Personen, sondern für Angehörige einer bestimmten Dienstkategorie lauten. Hierher gehören beispielsweise die F., die von den Eisenbahnverwaltungen, einzelnen Büros oder Dienststellen zur Benutzung seitens der ihnen zugeteilten Beamten zugewiesen werden, ferner die sogenannten Tauschkarten, d. s. temporäre F., die eine Eisenbahnverwaltung einer andern zur Benutzung durch beliebige Beamte der letzteren zur Verfügung stellt.

Die Ausstellung der F. erfolgt durch die Eisenbahnverwaltung oder einzelne Dienststellen derselben. Zuweilen gelten als F. auch anderweitige Legitimationen, die an Zoll-, Steuer-, Polizei- u. dgl. Beamte von ihren vorgesetzten Behörden zu dienstlichen Reisen ausgestellt werden. F. werden gewöhnlich von jeder Verwaltung für ihren eigenen Bahnbereich ausgestellt; für das Gebiet mehrerer Bahnen gelten die von Verbänden ausgestellten F. (Vereinskarten, Verbandkarten).

Die Ausstellung von F. beruht teils auf Verpflichtungen, die durch Gesetze (Konzessionen) der Eisenbahn auferlegt sind (F. für Organe der Zoll-, Polizei-, Steuerverwaltung, für Beamte der Eisenbahnaufsichtsbehörden), teils auf vertragsmäßigen Abmachungen (F. für Beamte der eigenen Verwaltung und für deren Familien, dann für Beamte fremder Verkehrsanstalten), teils auf fallweisem Zugeständnis.

Die Bahnverwaltungen sind in der Regel in der Ausstellung von F. nicht beschränkt, doch kommen auch einschränkende gesetzliche Bestimmungen vor (so dürfen in Österreich nach dem Gesetze vom 15. Juli 1877 auf Eisenbahnen, die die Staatsgarantie genießen, F., die nicht nur für einzelne Fahrten Gültigkeit haben, nur mit Genehmigung des Ministeriums ausgefolgt werden).

Was zunächst die Verband-F. betrifft, deren Zweck darin besteht, die Beratung und Verständigung über Angelegenheiten der dem betreffenden Verbande beigetretenen Verwaltungen durch persönlichen Verkehr der hiezu Berufenen zu erleichtern, so hatten unter diesen den größten Geltungsbereich die sog. Vereinskarten, d. h. die F., die von der geschäftsführenden Direktion des VDEV. ausgestellt wurden und für das ganze Gebiet des letzteren galten.

Jede dem Vereinskartenreglement beigetretene Verwaltung hatte nach Verhältnis der Länge ihres Netzes Anspruch auf eine bestimmte Zahl von Vereinskarten für ihre Oberbeamten, bzw. für Mitglieder des Vorstandes (Verwaltungsrats) und bei Staatsbahnen für Mitglieder der den Betrieb leitenden Behörde. Die Vereinskarten, die unentgeltlich ausgefolgt wurden und in der Gültigkeitsdauer nicht beschränkt waren, fanden insbesondere aus dem Grunde vielseitige Anfechtung, weil sie auch an Vorstandsmitglieder von Privatbahnen ausgefolgt wurden, die nicht den Eisenbahndienst als Beruf ausübten. Nachdem anderseits die Privatbahnen auch zu einem Verzicht auf die Beteiligung ihrer Vorstandsmitglieder mit Vereinskarten nicht zu bestimmen waren, kam es mit Schluß des Jahres 1886 zur Aufhebung des Vereinskartenreglements und zur Bildung von Fahrkartenverbänden. So gründete der DEVV. den Deutschen Freikartenverband. (Gewährung freier Fahrt auf Grund der deutschen Freikartenordnung.)

Außerdem entstanden der Fahrkartenverband der österreichischen und ungarischen Eisenbahnverwaltungen und der niederländisch-belgisch-luxemburgische Freikartenverband.

Die deutsche Freikartenordnung ist am 1. Januar 1887 in Kraft getreten; nach ihr werden für die Mitglieder und Oberbeamten der an der Freikartenordnung beteiligten deutschen Eisenbahnverwaltungen seitens der jeweiligen geschäftsführenden Direktion des DEVV. F. ausgefertigt und mit den übrigen, dem VDEV. zugehörigen Mitgliedern, sowie mit außerhalb des Vereines stehenden fremdländischen Eisenbahnverwaltungen besondere auf Namen lautende F. ausgetauscht. Bei diesen F. wird an dem Grundsatz der Unentgeltlichkeit im Gegensatz zu den österreichisch-ungarischen Verbandkarten festgehalten. Die „deutschen Freikarten" berechtigen zur freien Fahrt auf allen Bahnstrecken der betreffenden Verwaltungen in den für die Personenbeförderung bestimmten Zügen in beliebiger Wagenklasse mit Ausnahme der von der Verwaltung nicht in Regie geführten Züge (insbesondere der Orientexpreßzüge). Sie berechtigen ferner zur gebührenfreien Mitnahme von 25 *kg* Reisegepäck.

Die „deutschen F." werden auf Grund eines von dem deutschen Freikartenverband mit dem niederländisch-belgisch-luxemburgischen Freikartenverband geschlossenen Kartells auch an Mitglieder und Oberbeamte der letztgenannten Verwaltungen und auf Grund einer Vereinbarung mit dem österreichisch-ungarischen Fahrkartenverband auch an Beamte der dem letzteren angehörenden Bahnen verabfolgt.

Die vom österreichisch-ungarischen Fahrkartenverband (seit Aufhören der früheren „Vereinskarten") ausgegebenen „Verbandkarten" berechtigen die, auf deren Namen sie ausgestellt sind, zur Fahrt auf allen, dem regelmäßigen Personenverkehre dienenden Bahnstrecken der dem Verbande angehörenden Eisenbahnverwaltungen.

Die Anzahl der jeder Verwaltung gebührenden Verbandkarten wird nach der Länge der von ihr zur Teilnahme an dem Verbande einbezogenen Eisenbahnstrecken mit regelmäßigem Personenverkehre bemessen. Die Verbandkarten dürfen nur ausgefolgt werden:

a) bei den Staatsbahnverwaltungen: An die zur obersten Leitung des Dienstes oder zur obersten Aufsicht berufenen Funktionäre des Eisenbahnministeriums, Finanzministeriums und obersten Rechnungshofes, dann an die zur obersten Leitung berufenen Funktionäre des ung. Handelsministeriums, des ung. Finanzministeriums, des ung. Staatsrechnungshofes, an die Mitglieder des Tarifkomitees des ung. Handelsministeriums, endlich an die obersten Beamten der ung. Generalinspektion für Eisenbahnen und Dampfschiffahrt und an die Oberbeamten der Staatsbahnverwaltungen selbst;

b) bei den Landesbahnverwaltungen an die zur obersten Aufsicht berufenen Funktionäre des betreffenden Landesausschusses und an die Oberbeamten der Landeseisenbahnverwaltung;

c) bei den Privatbahnverwaltungen an die Mitglieder des nach Maßgabe der Bestimmungen des Handelsgesetzbuches und des Gesellschaftsstatutes zur Geschäftsführung berufenen Vorstandes und an die Oberbeamten dieser Verwaltungen.

Für jede ausgegebene Karte ist ein Betrag von 400 K für jedes Kalenderjahr an die die Geschäfte des Verbandes führende Verwaltung zu erlegen und wird die Gesamteinzahlung am Jahresschluß nach Bestreitung der ärarischen Stempelgebühren und laufenden Auslagen unter sämtliche Verbandverwaltungen im Verhältnis der auf jeder Bahn im vorangegangenen Jahre auf Grund bezahlter Zivilfahrkarten aller Wagenklassen erzielten Roheinnahmen verteilt.

Die österreichisch-ungarischen Verbandkarten gelten zur freien Fahrt in beliebiger Wagenklasse mit für Personenbeförderung bestimmten Zügen auf allen, den Verbandverwaltungen angehörenden Bahnstrecken und zur unentgeltlichen Beförderung des Reisegepäcks bis zum Höchstgewicht von 25 *kg*.

Mit dem deutschen und niederländischen Fahrkartenverband werden die Verbandkarten für Oberbeamte von Verband zu Verband unentgeltlich ausgetauscht.

Außerdem werden auf Grund besonderer Übereinkommen zwischen den österr. Staatsbahnen und dem Freikartenverband der russischen und dem der skandinavischen Eisenbahnverwaltungen besondere, für sämtliche Linien der vorgenannten Verwaltungen gültige Verbandfreikarten getauscht.

Der Verband schweizerischer Eisenbahnen stellt für das ganze Kalenderjahr und für die von den Verbandverwaltungen betriebenen Linien gültige Verbandsfreikarten für Verwaltungsratsmitglieder und Oberbeamte der Eisenbahn sowie bestimmte staatliche Organe (Mitglieder des Bundesrats, Bundesgerichts, Postbeamte u. s. w.) aus.

Die Anzahl der jeder Verwaltung zukommenden Karten wird nach der Länge der von ihr betriebenen Linien und nach dem Verhältnis der gesamten Transporteinnahmen der einzelnen Verwaltungen bestimmt. Verbandsfreikarten für staatliche Funktionäre fallen bei der Zuteilung der jeder Verwaltung zukommenden Anzahl außer Betracht.

Die Verbandsfreikarten lauten auf eine bestimmte Person, gewähren Freigepäck bis zum Gewichte von 30 *kg* und berechtigen zum freien Zutritt zu allen Bahnanlagen.

Außerdem hat jede Verbandverwaltung das Recht, ihren Bediensteten und deren nächsten Angehörigen unter gewissen Beschränkungen, sowie den Bediensteten ausländischer Bahnen bei Zusicherung der Gegenseitigkeit Verbandsfreifahrtscheine für einzelne Fahrten auf das Netz der anderen Verbandverwaltungen auszustellen.

Außer den Verbandkarten pflegen F., die für sämtliche Linien mehrerer Bahnverwaltungen gelten, vorübergehend zu gunsten der Teilnehmer an größeren, namentlich internationalen Eisenbahnkonferenzen (internationalen Eisenbahnkongressen, Fahrplankonferenzen u. s. w.) von den Bahnen des Landes, in dem die Konferenz abgehalten wird, ausgegeben zu werden.

Was die F. betrifft, die von den einzelnen Bahnverwaltungen bloß für Linien ihres eigenen Netzes ausgestellt werden, so lassen sich im allgemeinen F., auf Grund deren während ihrer Gültigkeitsdauer eine beliebige Anzahl von Freifahrten innerhalb der betreffenden Strecken unternommen werden kann, und F. für einzelne Fahrten unterscheiden. Ersteren wird vielfach zur Ermöglichung der Feststellung der Identität des Besitzers eine Legitimation oder doch wenigstens die Photographie des letzteren beigegeben. Die F. für Einzelfahrten bestehen meist aus dem Fahrschein und einem gleichlautenden Stamm, der als Beleg bei der Ausgabestelle verbleibt. Fahrschein und Stamm sind mit derselben Nummer versehen. Die F. für einzelne Fahrten lauten immer auf eine bestimmte Person und müssen von letzterer unterfertigt werden. Die Ausstellung der temporären F. ist meist den Zentralstellen vorbehalten. Zur Ausstellung von Freischeinen für einzelne Fahrten sind vielfach auch andere Dienststellen der Bahn unter gewissen Beschränkungen berechtigt.

Die Ausgabe der F. ist bei den einzelnen Verwaltungen durch besondere Vorschriften geregelt, durch die die Arten der F., die Personen, denen F. gebühren oder ausgefolgt werden können, die zur Ausstellung der F. berechtigten Dienststellen und Organe, die Muster der Drucksorten für F., die Bedingungen für ihre Benutzung, die Kontrollmaßregeln u. s. w. festgesetzt sind.

In Deutschland bestehen für die Gewährung von F. bei den einzelnen Eisenbahnverwaltungen verschiedene, doch meist auf denselben Grundsätzen beruhende Vorschriften.

Bei den preußisch-hessischen Staatsbahnen werden F. bewilligt: Den eigenen Bediensteten für Dienstreisen, Fahrten zwischen Wohn- und Dienstort, Urlaubsfahrten, bei Versetzung im Dienste und für Fahrten zu den Sitzungen des allg. Verbandes der Eisenbahnvereine, den Genannten und deren Familienangehörigen zum Kirchenbesuch, zum Zwecke der Ausbildung, zum Dienstantritt, Lebensmitteleinkauf, bei Erkrankungen und zu Fahrten in Heilanstalten, den Kindern der Bediensteten zum Schulbesuch (mit Ausschluß der Hochschulen), den Frauen der Bediensteten vor der Übersiedlung nach dem neuen Dienstort, den Vertretern der im Interesse der Bediensteten bestehenden Wohlfahrtsanstalten, Schiedsgerichten und Arbeitsausschüssen, dann den Bediensteten des Ruhestandes und ihren Familienangehörigen für die erste Übersiedlung, den Bediensteten fremder Verkehrsanstalten für dienstliche und außerdienstliche Reisen nach Maßgabe der mit fremden Transportunternehmungen abgeschlossenen Übereinkommen auf Grund von temporären F. (Verbandkarten) bzw. von Einzelfreischeinen (Empfehlungsschreiben, deutscher Freischeine), dann den Zoll-, Steuer- und Postbeamten für dienstliche Fahrten, den Mitgliedern des Reichstages, des preußischen Herrenhauses, der Ersten Kammer der Stände des Großherzogtums Hessen, des Ausschusses der Verkehrsinteressenten zu den Beratungen der ständigen Tarifkommissionen, den Sachverständigen, die zu den Beratungen des Landeseisenbahnrates, der Bezirkseisenbahnräte und der ständigen Tarifkommission zugezogen werden, den Mitgliedern der Linienkommandaturen, den Kommissären deutscher Bundesstaaten, Zöglingen der Militärwaisenhäuser und Militärerziehungsanstalten, den im Dienste der freiwilligen Krankenpflege reisenden Personen und Professionisten, die an der Bahn Arbeiten zu verrichten haben.

Die österreichischen Staatsbahnen gewähren freie Fahrt den eigenen Bediensteten für dienstliche Reisen, Fahrten zwischen Wohn- und Dienstort, Urlaubsfahrten, Heilzwecke in Krankheitsfällen, Kirchenbesuch (in den letzten 2 Fällen auch deren Frauen und Kindern), den Genannten und deren Familienangehörigen zum Diensteintritt, bei Versetzungen und zum Lebensmitteleinkauf (monatlich 2 Fahrten), den Kindern der Bediensteten zum Schulbesuch, den Frauen, Kindern und Dienstboten der Bediensteten (Familienfreifahrt für jährlich höchstens 3 Reisefälle). Ferner genießen die Begünstigung der freien Fahrt die eigenen Bediensteten des Ruhestandes, Witwen und Waisen, u. zw. jährlich 3 (für Witwen 2) Familienfreikarten, dann für die 1. Übersiedlung (auch die Familienangehörigen), außerdem in berücksichtigungswürdigen Fällen, zur Ausbildung für Kinder (Waisen) und zum Lebensmitteleinkauf (monatlich 2 Fahrten), weiters die Bediensteten

fremder Verkehrsanstalten auf Grund der bestehenden Übereinkommen und eine Reihe anderer Personen, u. zw. aus öffentlichen Rücksichten (Funktionäre staatlicher Behörden), aus eisenbahndienstlichen Rücksichten, wegen Armut (auch Repatrianten) und für gemeinnützige Zwecke (wissenschaftliche Exkursionen, Erholungsausflüge von Waisenhäusern u. s. w.).

Die ungarischen Staatsbahnen gewähren F. den eigenen Bediensteten für Dienstreisen, Fahrten zwischen Wohn- und Dienstort, Privatreisen, den Bediensteten und deren Familienangehörigen beim Dienstein- und -austritt und bei Versetzungen, den Frauen der Bediensteten bei ärztlicher Behandlung oder Kurgebrauch, den Kindern der Bediensteten zum Schulbesuch, den Familienangehörigen und Dienstboten der Bediensteten zum Einkauf von Lebensmitteln und den Frauen, Kindern und Dienstboten der Bediensteten zu Privatreisen (jährlich 2 – 3 mal); dann den eigenen Bediensteten des Ruhestandes, deren Frauen und Kindern, den eine Pension genießenden Witwen der Bediensteten und deren Kindern, den Waisen nach Bediensteten (jährlich zweimal); weiters den Bediensteten der Eisenbahnsektion des Handelsministeriums und der Generalinspektion für Eisenbahnen und Schiffahrt, den Bediensteten der an dem „Allgemeinen Fahrbegünstigungs-Übereinkommen" beteiligten Eisenbahn- und Schiffahrtsverwaltungen, den Bediensteten in- und ausländischer Eisenbahn- und Schiffahrtsverwaltungen auf Grund der zugesicherten Gegenseitigkeit und den Kindern von Bediensteten der ungarischen Nachbarbahnen zum Schulbesuch.

Von Personen, die nicht mit dem Eisenbahndienst im Zusammenhange stehen, genießen in der Regel nur Arme (auch Repatrianten) die Begünstigung der freien Fahrt.

Auf den belgischen Staatsbahnen genießen die Begünstigung der freien Fahrt:

Die Mitglieder der Kammern für die Fahrten von ihrem Wohnort zum Sitz des Parlaments;

die Funktionäre und Beamten des Eisenbahnministeriums in Ausübung ihres Dienstes;

Bewerber um eine Anstellung, wenn sie sich zur ärztlichen Untersuchung und zum Dienstantritt begeben;

die gewesenen Funktionäre und Beamten für die Reise nach dem Domizilort;

die Eltern und nächsten Verwandten der im Dienste verunglückten Beamten für die Fahrt zu deren Krankenlager;

Sachwalter und Privatarchitekten, die mit Arbeiten auf Rechnung des Departements betraut sind;

Zollorgane in Ausübung ihres Dienstes;

Beamte der belgischen und fremden Bahnen unter Zusicherung der Gegenseitigkeit;

ambulante Postorgane Deutschlands und der Niederlande auf bestimmten Linien;

Organe der Schlafwagengesellschaft im Dienste;

das Personal der societes des carrières de Quenart et des charbonnages du Nord de Charleroy auf Grund des Übereinkommens mit derselben;

Militär, im Falle seiner Heranziehung bei außerordentlichen Ereignissen.

Auf den dänischen Staatsbahnen steht freie Fahrt mit sämtlichen fahrplanmäßigen Zügen zu: dem König und den Mitgliedern des Königshauses, den Ministern und den Mitgliedern des Reichstages. Außerdem kann den Inhabern von Stellungen im Hofstaate freie Fahrt auf einzelnen Strecken zugestanden werden. Mit anderen in- und ausländischen Beförderungsanstalten sowie mit der Tagespresse bestehen wegen Gewährung freier Fahrt Vereinbarungen. Im übrigen kann der Minister in einzelnen Fällen, wo besondere Verhältnisse dafür sprechen, freie Fahrt bewilligen. Sofern es die Regierung für angebracht hält, zur Förderung humaner, wissenschaftlicher, künstlerischer oder anderer Zwecke Anstalten oder einzelnen Personen dauernde oder regelmäßig wiederkehrende freie Fahrt zu gewähren, so sind die hiefür erforderlichen Mittel durch Finanzgesetz zu bewilligen. Dies gilt auch in Rücksicht auf das zu den Staatsbahnen gehörige Personal.

Auf den Netzen der französischen Hauptbahnen bekommen F. die Beamten (einmal im Jahre), ebenso unter gewissen Voraussetzungen deren Familien sowie die Bediensteten fremder Verkehrsanstalten, ferner die Administrateure der Gesellschaften, die staatlichen Kontrollbeamten, die Präfekten und deren Generalsekretäre bei Dienstreisen innerhalb ihres Bezirks u. s. w.

In Italien können auf den Staatsbahnen nach den allgemeinen Bestimmungen des Gesetzes vom 7. Juli 1907 Dauerkarten und Fahrtausweise für einzelne Dienstreisen nur an Bedienstete der Staatseisenbahnverwaltung, an die Aufsichtsbeamten der Privateisenbahnen, sowie an Beamte des Staates ausgegeben werden, die zur Regelung der mit den Staatsbahnen in Verbindung stehenden Angelegenheiten Reisen auf diesen unternehmen müssen.

Fahrtausweise für private Reisen können an die Bediensteten der Staatseisenbahnverwaltung, an die Eisenbahnaufsichtsbeamten und deren Familien ausgegeben werden.

Die im Ruhestande befindlichen Beamten der Staatseisenbahnverwaltung, der Privatbahn-Aufsichtsbehörde, sowie der früheren Gesellschaften für den Betrieb der Mittelmeer-, Adriatischen- und Sizilischen Eisenbahnen und des aufgehobenen königlichen Aufsichtsamtes für Eisenbahnen haben für sich und ihre Familie in jedem Jahre Anspruch auf eine F.

Den im Ruhestande befindlichen Beamten höherer Rangklassen der vorher erwähnten Verwaltungen, können allgemeine F. gewährt werden.

Mit anderen Eisenbahnverwaltungen und größeren Schiffahrtsgesellschaften können Freifahrtausweise ausgetauscht werden.

Weiters haben Anspruch auf F. für die Staatsbahnlinien die Mitglieder des allgemeinen Verkehrsbeirates und der Bezirksverkehrsausschüsse, letztere jedoch nur für die in den betreffenden Bezirken gelegenen Linien.

In Ausführung dieser allgemeinen Bestimmungen sind die näheren Vorschriften über die Erteilung der Begünstigungen, Zuständigkeit zur Erteilung, Wagenklasse u. s. w. in dem Reglement, genehmigt durch königl. Verordnung vom 21. Juli 1910, enthalten.

Das Gesetz vom 9. Juli 1908 führt die sonstigen Personen (Mitglieder des Senats und der Abgeordnetenkammer, Staatswürdenträger, Journalisten u. s. w.) an, die für sich und teilweise auch für ihre Familie und ihr Gesinde freie Fahrt erhalten können.

In den Niederlanden genießen bei der Gesellschaft für den Betrieb von Staatsbahnen freie Fahrt:

Die Räte und Kommissäre der Gesellschaft;

das Personal der Gesellschaft bei Dienstreisen, Urlaubsreisen und zur Ableistung der militärischen Dienstpflicht, bei Versetzungen und Reisen zum Zwecke des Dienstein- und -austrittes;

die Hausgenossen der Bediensteten in den letztgenannten 3 Fällen, dann für den Schul-, Kirchen- und Marktbesuch;

die pensionierten Bediensteten, deren Gattinnen, dann nahe Anverwandte des Personals;

ferner diejenigen Personen, die laut Pachtvertrag mit dem Staate Anspruch auf freie Fahrt haben, dann mit besonderer Erlaubnis des Generaldirektors andere Personen und die Direktoren und das übrige Personal von anderen Bahnverwaltungen.

Die schweizerischen Bundesbahnen gewähren freie Fahrt den eigenen Bediensteten für dienstliche Fahrten; Urlaubsfahrten (höchstens 12 F. im Jahr), deren Familienangehörigen für jährlich höchstens zwei Reisefälle, und deren auswärts behufs Erlernung eines Berufes oder zur Ausbildung wohnenden Kindern unter 20 Jahren, dann den Bediensteten fremder Verkehrsanstalten auf Grund von Verbandfreikarten gemäß den Bestimmungen des Freikartenvertrages, lautend auf Namen, für die im Vertrage taxativ aufgezählten Funktionäre, oder Freischeine für einzelne Fahrten (Verbandsfreischeine);

den Oberbeamten des schweizerischen Post- und Eisenbahndepartements und Beamten desselben;

den Mitgliedern der Kantonsregierungen, des Bundesrates, dem Bundeskanzler und dessen Stellvertreter, den diplomatischen Vertretern der Schweiz im Auslande;

mittellosen Schweizern zur Rückkehr in ihre Heimat.

In Rußland genießen die Bediensteten der Bahn und die bei ihr angestellten Regierungsbeamten, sowie deren Familien die Begünstigung der freien Fahrt aus dienstlicher Veranlassung, aus Gründen, die sich aus der amtlichen Stellung des Bediensteten ergeben (Dienstantritt, Versetzung, Umzug wegen Pensionierung, Militärdienstleistung, zur Inanspruchnahme ärztlicher Hilfe, Schulbesuch, zur Ablegung der Prüfungen, Kirchen- und Marktbesuch, für den Vororteverkehr, wenn die Wohnung außerhalb des Dienstortes liegt, u. dgl.) und aus persönlichen Gründen (jährlich einmal, doch nur den Bediensteten selbst). Den eigenen Bediensteten werden die Beamten der Eisenbahngendarmeriepolizei bezüglich F. gleichgehalten. Ferner erhalten F. die Regierungsbeamten, die die Kontrolle und Aufsicht über die Bahnverwaltung oder ihre Leitung auszuüben haben u. s. w.

Eigenartig sind die von russischen Privatbahnen an einzelne Persönlichkeiten in Würdigung besonderer Verdienste mit Genehmigung des Ministeriums für Lebensdauer ausgegebenen, in Metall geprägten Freifahrtjetons.

Die Freifahrtordnung der nordamerikanischen Eisenbahnen vom 1. Januar 1912 unterscheidet 4 Arten von F.:

1. Jahres- oder Zeitkarten für einen geringeren Zeitraum (annual or term passes);
2. Ausweise für Einzelreisen (trip passes);
3. Dauerausweise für regelmäßige Fahrten im Vorortverkehr (suburban passes);
4. Telegraphische Ausweise für eilige Fälle (telegraph passes).

In früherer Zeit wurde mit der Gewährung von Freifahrten arger Mißbrauch getrieben und wurden F. aus Konkurrenzrücksichten, zur Beeinflussung des Durchgangverkehrs und aus anderen Gründen in großem Umfang gewährt. Durch entsprechende Beschränkungen, die einzelne Eisenbahnverbände im gegenseitigen Interesse festsetzten, wurde diesem Vorgang teilweise eine Grenze gesetzt. So hat der Verband der Gesellschaften, die Eisenbahnlinien südlich der Flüsse Ohio und Potomac besitzen und betreiben, die Bestimmung getroffen, daß F. zur Beeinflussung des Verkehrs nicht ausgegeben werden dürfen.

Das Bundesverkehrsgesetz vom 4. Februar 1887 enthält im § 1, Absatz 6 eingehende Vorschriften, welche Personen freie Fahrt auf den dem zwischenstaatlichen Verkehr dienenden Eisenbahnen erhalten dürfen. Der Kreis dieser Personen ist durch das zitierte Gesetz bedeutend eingeschränkt, aber immer noch wesentlich größer als in Deutschland.

Es bleibt jedoch nach dem Bundesverkehrsgesetz den Eisenbahnen gestattet, ihren eigenen Beamten und Angestellten F. auf ihren Linien zu gewähren und mit anderen Bahnen für die beiderseitigen Beamten und Angestellten F. auszutauschen.

Grünthal.

Freiladegleis, Wagenladungsgleis *(siding for loading trucks* oder *team track; voie des cours à marchandise; binario per carico di prodotti)* nennt man ein Gleis mit daneben liegender Straße, das ein unmittelbares Überladen zwischen Eisenbahnwagen und Landfuhrwerk ermöglicht.

Auf kleinen Bahnhöfen, besonders solchen mit nur einem F., ist es zweckmäßig, dies an beiden Enden anzuschließen, um die Güterwagen durch die Zuglokomotive ein- und aussetzen zu können. Auf Bahnhöfen mit starkem Verkehr läßt man die F. in der Regel stumpf endigen und schließt sie an ein gemeinsames Ausziehgleis an, mittels dessen die Wagen von und nach den Aufstellgleisen überführt werden (s. Bahnhöfe). Die Gesamtlänge der F. ergibt sich aus der Anzahl der gleichzeitig aufzustellenden Güterwagen; bei gleichem Verkehr können die F. um so kürzer werden, je öfter am Tage sie bedient, d. h. ausgeräumt und wieder angefüllt werden. Dies hängt natürlich wesentlich von der Schnelligkeit bei der Be- und Entladung der Eisenbahnwagen ab. In Deutschland findet die Bedienung in der Regel 3mal täglich statt, es empfiehlt sich aber, der Berechnung der Länge nur eine einmalige Bedienung innerhalb 24 Stunden zu grunde zu legen.

Die so ermittelte Gesamtlänge kann auf wenige lange oder viele kurze Gleise verteilt werden. Kurze Gleise (Abb. 148) von etwa 30 – 40 *m* Nutzlänge haben den Vorteil, daß einzelne Wagen auch außerhalb der Hauptbedienungszeiten zugestellt oder abgeholt werden können, ohne das Ladegeschäft der anderen zu stören, dagegen den Nachteil, daß infolge der zahlreichen Weichenanschlüsse die Anlagekosten hoch werden, viel Platz verloren

geht und die Auswechslung der Wagen viel Zeit und Kraft erfordert. Bei langen Ladegleisen sollte man als obere Grenze 200 *m* festhalten, weil andernfalls die Bedienung zu schwierig wird. Bei langgestreckten Bauplätzen ist eine Teilung in einzelne Abschnitte (Abb. 149) zu empfehlen. Bei dem Vorhandenetwa 19—21 *m* angewandt werden, dürften — abgesehen von Langholzwagen — alle Fuhrwerke auf der Ladestraße selbst wenden können und Überfahrten unnötig sein. In Deutschland sind Anlagen nach Abb. 150 häufig ausgeführt worden. Auch in England werden die Gleise für den Freiladeverkehr neuer-

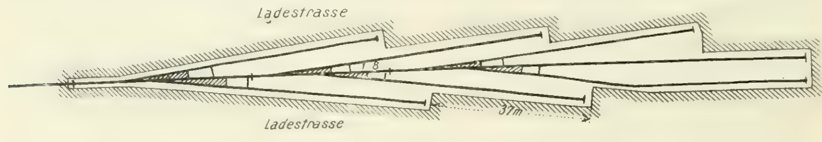


Abb. 148.

sein von zwei und mehreren F. (Abb. 150) ist es in der Regel zweckmäßig, die Straße zwischen je zwei Gleise zu legen; ihre Breite ist so zu bemessen, daß an beiden Seiten Fuhrwerke laden und in der Mitte noch zwei Wagen einander ausweichen können. Hierbei dings oft paarweise zusammengelegt. Die Ladestraßen sind 11—12 *m* breit und liegen etwa in Höhe der Schienenoberkante. Für amerikanische Verhältnisse empfiehlt Droege (Freight terminals and trains S. 175) einen Gleisabstand von 14·6 *m*.

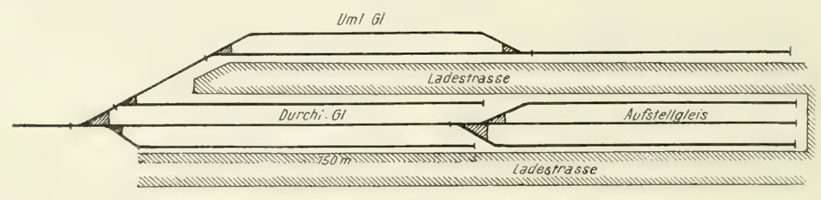


Abb. 149.

sind die ortsüblichen Abmessungen und Bauarten der Fuhrwerke zu grunde zu legen, auch ist zu berücksichtigen, ob ein starker Verkehr breiter und langer Kraftwagen zu erwarten ist oder nicht. Fahren die Fuhrwerke mit der Rückseite an die Eisenbahnwagen heran (Kopfverladung), so sollte bei zweiseitigen Ladestraßen der Gleisabstand mindestens 21—22 *m* betragen; stellen sich die Fuhrwerke dagegen parallel zum Gleis (Längsverladung), so genügt unter Umständen schon eine Gleisentfernung von 14·5 *m*. Hierbei können gewisse Arten von Fuhrwerken nicht auf der Ladestraße umkehren; man legt daher Überfahrten (in Abb. 150 punktiert) an, wodurch indes leicht Gefährdungen entstehen. Wo aus irgendwelchen Gründen Gleisentfernungen von

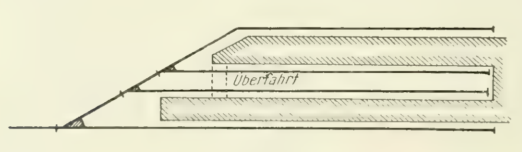


Abb. 150.

Zur Auswechslung der in den F. stehenden Wagen bedarf man noch besonderer Aufstellgleise. Man legt bisweilen zwischen je zwei Ladegleisen ein Aufstellgleis an. Es ist jedoch vielfach zweckmäßiger, die Aufstellgleise nicht zwischen, sondern vor die Ladegleise zu legen. (Über den Rangierbetrieb bei F. und ähnlichen Anlagen vgl. Hb. d. Ing. W. V, 4, 1, S. 227, 320.)

Die Freiladestraße sollte so hoch liegen, daß die Fußboden der Fuhrwerke und Eisenbahnwagen sich in einer Ebene befinden; für mitteldeutsche Verhältnisse empfiehlt es sich in der Regel, die Straßenoberfläche 10—20 *cm* über Schienenoberkante anzuordnen. Zweckmäßig ist es, die Straße an der Gleisseite durch niedrige Geländer, Prellpfähle u. dgl. einzufassen, um ein allzu dichtes Heranfahren der Fuhrwerke an die Eisenbahnfahrzeuge zu verhindern. Die Straßen sind bei schwerem Verkehr zu pflastern, bei leichterem zu chaussieren. Das Quergefälle soll in der Richtung vom Gleise fort angelegt werden; bei zweiseitigen Straßen liegt also der

tiefste Punkt in der Mitte; dort werden die Einläufe für Regenwasser angelegt und die Laternenmaste aufgestellt.

Für gewisse Zwecke empfiehlt es sich, die Ladestraße erheblich höher als die Schienenoberkante, etwa in Höhe der Wagenfußboden zu legen, z. B. um Landfuhrwerke bequem ein- und ausladen zu können; man bezeichnet derartige Anordnungen häufig als Rampen oder Laderampen (s. d.).

Anderseits legt man, um das Entladen von rolligen oder stückigen Gütern, insbesondere Kohlen, aus den Eisenbahnwagen zu erleichtern, die Entladegleise höher als die Ladestraßen auf Dämme oder Gerüste; im ersteren Fall pflastert man die Böschung und läßt auf ihr die Ladung herabgleiten; bei Anwendung von Pfeilerbahnen bringt man Trichter unter den Gleisen an, in die die Ladung herabfällt. Durch Öffnen von Klappen kann man dann nach Bedarf den Inhalt in Fuhrwerke entleeren. Pfeilerbahnen kommen in erster Linie für solche Bahnen in Frage, auf denen Selbstentlader verkehren. Zum Überladen schwerer Güter rüstet man die F. mit Kranen aus (s. Ladevorrichtungen). In einzelnen Ländern – z. B. Rußland – werden die F. zum Teil überdacht.

Literatur: Hb. d. Ing. W. V, 4, 1, S. 221. Leipzig 1907. – Eis. T. d. G. II, 3, S. 602. Wiesbaden 1909. – John A. Droege, Freight terminals and trains. New York 1912. *Oder.*

Fremdenverkehrsförderung. So alt wie die Eisenbahnen selbst ist das in ihrer kommerziellen Eigenart beruhende Streben, die Reiselust auf ihren Linien anzuregen und damit die Einnahmen des Personenverkehrs, mittelbar auch des Güterverkehrs zu erhöhen. Im friedlichen Wettbewerb der einzelnen Verkehrsanstalten innerhalb der betreffenden Staatsgebiete, noch lebhafter wohl mit den Konkurrenzunternehmungen des Auslandes, mußten sich diese Bemühungen aus ihren ursprünglich einfachen Formen systematisch entwickeln und ausbreiten.

Auf zwei gleichzeitig verfolgten Wegen war das Ziel zu erreichen. Man hatte die dem Reiseverkehr dienenden Einrichtungen den steigenden Bedürfnissen des Publikums entsprechend auszugestalten und zudem die öffentliche Aufmerksamkeit den besonderen Vorzügen des eigenen Reisegebietes zuzuwenden.

In der ersterwähnten Richtung kamen vor allem tarifarische Verfügungen in Frage, die sich im Laufe der Jahre ungemein vielgestaltig entwickelt haben. Man gewährte für bestimmte Zwecke wohlfeile Ausnahmstarife, wie zum Besuch von größeren Städten, Märkten und Bädern, von Ausstellungen und sonstigen festlichen oder wirtschaftlichen Veranstaltungen. Man leitete Vergnügungszüge mit billigen Preisen und Luxuszüge für das vornehme Publikum ein. Man versuchte es mit ermäßigten Familien-, Zeit-, Abonnement- und Rückfahrkarten, mit Sonn- und Feiertagskarten, Ferien- und Saisonkarten, mit Kilometerheften, Rundreisebillets, zusammenstellbaren Fahrscheinheften u. dgl. Man bewilligte besondere Preisnachlässe für die Mitglieder touristischer Vereine, für Reisen geschlossener Gesellschaften und für die Beistellung eigener Sonderzüge. Hier wären auch die sog. Generalabonnements (s. d.), die sich rasch beim Publikum große Beliebtheit erworben haben, sowie die mit Hotelcoupons (Cooksche Reisecoupons) ausgestatteten Reisehefte zu erwähnen.

Besondere Würdigung verdient das in den Achtzigerjahren des vorigen Jahrhunderts in einzelnen Staaten angebahnte System, durch eine allgemeine, weitgehende Verwohlfeilung der Tarife den Verkehrsaufschwung zu beschleunigen. Dieses System, von dem hohen Gedanken der wirtschaftlichen Mission des Eisenbahnwesens getragen, hatte eine fühlbare Befruchtung des Reiseverkehres zur Folge. Auf den verstärkten Besuch weiter gelegener Reiseziele konnte es freilich nur in beschränktem Maße wirken. Bei weiteren, einen längeren Zeitraum beanspruchenden Reisen spielen eben die Kosten der Eisenbahnfahrt unter den gesamten Reiseauslagen nicht die entscheidende Rolle. Zudem wurden in sehr vielen Fällen die Vorteile der verbilligten Tarife dem reisenden Publikum durch die mit dem stärkeren Besuch zusammenhängende Verteuerung der Lebensführung in den betreffenden Sommerfrischen und Kurorten bald wieder entzogen.

Umso kräftiger äußerte sich die neue Tarifpolitik im Nahverkehr an Sonn- und Feiertagen, wo sie zu wahren Massenbeförderungen führte, die allerdings durch ihren stoßweisen Andrang dem Eisenbahnbetrieb arge Verlegenheiten bereiteten. Die zur Bewältigung der Massenbeförderungen notwendige, außerordentlich kostspielige Erweiterung der Verkehrsanlagen, insbesondere des Wagenparks, konnte sich bei der Eigenart dieses nur auf eine kleine Anzahl von Tagen beschränkten, überdies von der Witterung so sehr abhängigen Verkehres zu den niedrigen Tarifsätzen unmöglich einträglich gestalten. Es mußte sich also daraus auch ein gewisser Widerspruch mit den Grundsätzen einer ökonomischen Betriebführung ergeben, die bei einem seiner Wesenheit nach kommerziellen

Unternehmen nicht vernachlässigt werden dürfen.

Als weitere wirksame Mittel zur Entwicklung des Reiseverkehres erwiesen sich die verschiedentlichen Maßnahmen zur Erhöhung seiner Sicherheit, Bequemlichkeit und Schnelligkeit. In dieses Gebiet gehören die Erweiterung und moderne Ausgestaltung der Stationen, die Verstärkung des Oberbaues, die Blockierung der Strecken und andere Eisenbahnsicherungsanlagen, die in ihrer genialen Konzeption geradezu Triumphe der Technik darstellen, die Modernisierung des Fahrparkes, insbesondere durch Einführung schwerer Maschinen und langer, mit allem Komfort ausgestatteter Wagen, die Einführung eigener Schlaf- und Speisewagen, die Ausgestaltung des Fahrplanes, die Errichtung von Reisebureaux u. dgl. Allerdings erforderten auch diese Fortschritte des Verkehrswesens sehr große Geldmittel, so daß die Verteuerung des Eisenbahnbetriebs unter der gleichzeitigen Einwirkung der Materialpreissteigerung und vor allem des riesenhaften Anschwellens der Personalauslagen in fast beängstigend steiler Kurve vor sich ging.

Es ist begreiflich, daß diese Umstände einen entscheidenden Einfluß auf die Tarifpolitik nehmen mußten. Die Eisenbahnen sahen sich durch die rasch steigenden Betriebsauslagen wiederholt gezwungen, die Tarife zu erhöhen und bestehende Fahrpreisbegünstigungen aufzuheben, um das im Laufe der Jahre immer mehr hervortretende Mißverhältnis zwischen den Kosten des Personenverkehrs und seinen Einnahmen wenigstens einigermaßen zu mildern. Die reiche Erfahrung auf diesem Gebiet hat übrigens erwiesen, daß Tariferhöhungen und selbst unmittelbare Besteuerungen des Reiseverkehrs (wie z. B. durch Fahrkartensteuern) diesen nur in der ersten Zeit zu beeinflussen vermögen und ihre ungünstige Wirkung eigentlich bloß in Form einer zeitweiligen Abdrängung des Verkehrs aus den höheren in die niedrigeren Wagenklassen äußern. Die gewaltige Aufwärtsentwicklung des Personenverkehrs, die ebensosehr ein Kennzeichen des Kulturfortschrittes ist, als sie mit dem raschen Wachstum des Nationalvermögens zusammenhängt, vermochte bisher selbst durch einschneidendere Tarifsteigerungen nicht aufgehalten zu werden.

Von besonderer Bedeutung für die Erschließung neuer Verkehrsgebiete und sohin auch für die Zunahme des Reiseverkehrs erwies sich die Gründung von Eisenbahnhotels. Die großen Verkehrsanstalten verfügen über so viele Hilfsmittel zur Förderung des Hotelwesens, daß es nahelag, eigene Schöpfungen damit auszustatten. Insbesondere befaßten sich die englischen und späterhin in großartigem Maßstabe die amerikanischen Bahnen eifrig mit solchen Gründungen. Auch Österreich verdient in dieser Hinsicht hervorgehoben zu werden, da es der Errichtung von Eisenbahnhotels mehrere seiner schönsten und meistbesuchten Fremdenverkehrsorte verdankt.

Begreifliche Aufmerksamkeit haben die Eisenbahnen seit jeher dem Gebiete der Reklame im weitesten Sinne des Wortes zugewendet. Insbesondere haben sich jene Verkehrsanstalten, deren Linien durch landschaftlich oder klimatisch bevorzugte Gebiete führen, eifrigst bemüht, die Reklame in Schrift, Bild und Wort zu nutzen, um die Auerkfmsamkeit des Publikums anzuziehen und die Reiselust zu erhöhen.

Fahrpläne, Plakate und Broschüren hat es bereits in den Kinderjahren des Eisenbahnwesens gegeben. Auch die Presse wurde schon damals für die Zwecke der Reisepropaganda gewonnen. Es war weiters naheliegend, daß sich Verkehrsanstalten mit im großen Ganzen gleichen Interessensphären zu gemeinsamen Reklameaktionen verbanden, wiewohl es auch nicht selten vorkam, daß sich gerade solche Unternehmungen mit besonderer Heftigkeit bekämpften. Im allgemeinen blieb diese Tätigkeit den einzelnen Verkehrsanstalten nach Maßgabe ihrer subjektiven Würdigung überlassen, ohne daß der Staat einen unmittelbaren Einfluß darauf genommen hätte.

Ein ganz eigenartiger Entwicklungsgang war in Österreich zu beobachten. Hier kam in den Neunzigerjahren des vorigen Jahrhunderts, bald nachdem ein eigenes Ministerium für Eisenbahnen geschaffen war, der Gedanke zur Geltung, die bisher einzeln wirkenden Kräfte zu gemeinsamer Arbeit zu sammeln und die Förderung des Reiseverkehrs, vor allem des internationalen Fremdenverkehrs den staatlichen Verwaltungsaufgaben, zunächst unter dem Gesichtspunkt der hervorragend daran beteiligten Eisenbahninteressen, anzugliedern. Viel mochte zu diesen Bestrebungen, die sich in der Folge als überaus fruchtbar bewährten, die Sorge um die Erhaltung der mit gewaltigen Geldopfern durchgeführten Ordnung der Reichswährung beigetragen haben. Von den Schöpfern der Währungsreform waren als Grundlage der neuen Ordnung die Aktivsaldi der Handelsbilanz betrachtet worden, die nach den Erfahrungen der vorangegangenen Jahrzehnte hinreichten, um dem Aufwand für den auswärtigen Schuldendienst der Monarchie das Gleichgewicht zu halten. Aber die neue Währung war noch kaum eingeführt, als die Handelsbilanz eine von Jahr zu Jahr empfindlichere Verschlechterung erfuhr – eine Erscheinung, die übrigens bei allen Staaten den zunehmenden nationalen Wohlstand begleitet. Da zeigte das Beispiel der Schweiz und Italiens, daß eine sehr wichtige Aktivpost für die Zahlungsbilanz

eines Staates der Fremdenverkehr bilden könne, den man von diesem Gesichtspunkt aus in Österreich wenigstens früher niemals betrachtet hatte.

Die ersten Schritte des Eisenbahnministeriums nach dieser Richtung bestanden in der Einberufung periodischer Fremdenverkehrskonferenzen unter Heranziehung der hauptsächlichsten Interessentengruppen. Hierdurch ward die Fühlung mit den übrigen am Fremdenverkehr interessierten Kreisen hergestellt und der Boden für die gemeinsame Arbeit gewonnen. Gleichzeitig wurden die in Österreich für den Fremdenverkehr bereits bestehenden Organisationen durch Förderung der Regierung ausgestaltet und, soweit noch Lücken vorhanden waren, diese durch Neugründungen ausgefüllt. Als solche Organisationen kamen zunächst die auf Vereinsgrundlage geschaffenen Landesverbände für Fremdenverkehr in Betracht, die nach und nach für jedes einzelne Kronland ins Leben gerufen wurden. Das Vorbild gab der Tiroler Landesverband für Fremdenverkehr, der im Jahre 1890 gegründet (seit kurzem als Landesverkehrsrat auf gesetzliche Basis gestellt), sich bald als eine ungemein lebenskräftige und nützliche Einrichtung erwies. Tatsächlich haben sich auch in anderen Kronländern die nach dem Tiroler Beispiel errichteten Landesverbände als wertvolle Glieder der Gesamtorganisation erprobt.

Trotz der Geringfügigkeit der zunächst für solche Zwecke verfügbaren Mittel hat das Eisenbahnministerium, in dessen Gefolgschaft sich einzelne Privatbahnen durch besonderen Eifer hervortaten, eine ebenso unermüdliche wie ersprießliche Tätigkeit entfaltet. Die Propagandabroschüren und Plakate erreichten bald eine künstlerische Vollendung, die sie den gleichartigen Erzeugnissen des Auslandes mindestens ebenbürtig erscheinen ließ. Ebenso wurden künstlerische Landschaftsphotographien in reicher Anzahl hergestellt und zu Propagandazwecken aller Art verwendet. Durch Sonderausgaben internationaler illustrierter Zeitungen wurde manch wertvolle Spezialreklame geleistet. Ausländische Journalisten und Schriftsteller wurden eingeladen, einzeln oder gruppenweise die für den Fremdenverkehr hauptsächlich in Betracht kommenden Gebiete zu bereisen; auch sonst wurde eine innige Fühlungnahme mit der in- und ausländischen Presse sorgsam gepflegt. Selbstverständlich ließ es sich das Ministerium sehr angelegen sein, die Abhaltung internationaler Kongresse in Österreich anzuregen oder nach Kräften zu fördern. Im Ausland wurden Auskunfteien für den Reiseverkehr nach Österreich geschaffen. Internationale Ausstellungen wurden benützt, um in ihrem Rahmen Sonderausstellungen zur Propaganda der österreichischen Fremdenverkehrsgebiete zu veranstalten. Als sehr wirksam erwiesen sich im Auftrag oder mit Unterstützung des Eisenbahnministeriums im Ausland abgehaltene Lichtbildervorträge über besonders interessante Fremdenverkehrsgebiete Österreichs.

Durch eine Staatssubvention wurde schließlich der Zusammenschluß aller österreichischen Landesverbände für Fremdenverkehr zu einer Zentralkonferenz ermöglicht, die jeweils im Anschluß an die vom Eisenbahnministerium einberufenen Fremdenverkehrskonferenzen ihre Tagung abhielt.

Die Erfolge dieser mit den bescheidensten Mitteln durchgeführten Tätigkeit und das wachsende Verständnis der Öffentlichkeit für die hohe wirtschaftliche Bedeutung des Fremdenverkehrs brachten es mit sich, daß bei Gründung des Ministeriums für öffentliche Arbeiten im Jahre 1908 dort eine eigene staatliche Zentralstelle für die Förderung des Fremdenverkehrs errichtet wurde. Man ging dabei von dem Gedanken aus, daß diese für den Staatshaushalt und die Kronländer so wichtige Aktion noch von einem allgemeinerem Gesichtspunkt aus behandelt werden sollte, als von dem der allerdings hervorragend daran beteiligten Eisenbahnen. Zur Wahrung der Eisenbahninteressen blieb das Eisenbahnministerium ausschließlich berufen. Es ergab sich also eine Zweiteilung, die ein verständnisvolles Neben- und Miteinanderarbeiten der beiden Ministerien vorsah.

Auch die der neuen staatlichen Zentralstelle obliegende Aufgabe mußte sich vorweg auf zwei Gebiete verteilen, auf die Ausgestaltung der Fremdenverkehrseinrichtungen im Inland und auf eine tatkräftige, umfassende Propaganda. In das Programm war ursprünglich eine ganze Reihe hochwichtiger Agenden aufgenommen, so die moralische und materielle Förderung des Kurorte- und Hotelwesens, des Straßen-, Wege- und Hüttenbaues, des öffentlichen Autoverkehres, des Schiffahrtwesens insbesondere auf den Binnenwässern u. a. m. Ebenso lag es nahe, die vom Eisenbahnministerium begonnene Organisation der Propaganda im Ausland entsprechend auszugestalten und auf alle Staaten auszudehnen, deren Reisepublikum für die österreichischen Fremdenverkehrsorte wesentlich in Betracht kommen konnte. Leider mußte man bei der Verfolgung dieser hochgesteckten, so sehr im wirtschaftlichen Interesse des Reiches gelegenen Ziele auf halbem Wege wieder innehalten, da die dafür vom Staate eingeräumten Geldmittel ganz unzulänglich waren.

Das von Österreich gegebene Beispiel der Einreihung der F. unter die Aufgaben der staatlichen Verwaltung hat in Frankreich teilweise Nachahmung gefunden. Auch sonst sind die Bestrebungen Österreichs auf diesem Gebiete für andere Staaten vorbildlich geworden, wie umgekehrt Österreich zahlreiche im Ausland bewährte Einrichtungen für sich übernommen hat.

Einen hohen Grad der Entwicklung haben diese Einrichtungen in der Schweiz erreicht. Hier ist die F. im wesentlichen auf drei neben- und miteinander wirkende Stellen verteilt: auf den Schweizer Hotelierverein, den Verband Schweizer Verkehrsvereine und Kommissionen sowie auf die Verwaltung der Bundesbahnen. Der Schweizer Hotelierverein, der über 2000 angesehene Hotels umfaßt, hat sich große Verdienste um die Ausgestaltung des Hotelwesens erworben und entfaltet gleichzeitig mit großen Mitteln eine überaus rege Propaganda. Ein Spezialgebiet seiner unermüdlichen Tätigkeit ist die Fremdenstatistik, die wohl in keinem anderen Lande so umfassend und zweckmäßig geführt wird. Sie bietet nicht nur ein ziemlich verläßliches Bild der Entwicklung des Hotelwesens, des Fremdenverkehrs und seiner Bedeutung für den nationalen Wohlstand, sondern gibt auch wertvolle Winke, wenn es irgendwo die lokalen Einrichtungen zu verbessern oder mit der Propaganda für ein bestimmtes Gebiet in dem einen oder dem andern Auslandstaat stärker einzusetzen gilt.

Die Verkehrsvereine und Kommissionen, die in einem Verband mit wechselndem Verwaltungssitz (Vorort) zusammengefaßt sind, finden ihre Aufgabe in der Führung von Auskunfteien und einer überaus eifrigen Reklametätigkeit. Ihre Einkünfte setzen sich aus Mitgliedsbeiträgen sowie aus Subventionen zusammen, die sie in Würdigung ihres gemeinnützigen Wirkens von den Kantonalregierungen, den Bundesbahnen, den übrigen Verkehrsanstalten, aber auch von Banken, Industrieunternehmungen, Hoteliers u. dgl. erhalten. Mehrere dieser Vereine wissen sich zudem aus gewerbsmäßigen Betrieben Einnahmen zu verschaffen, so als Plakatierungsanstalten und Inseratenunternehmungen, als Reise- und Fremdenbureaus, aus dem Buchhandel u. dgl. m.

Bemerkenswert ist auch die Einrichtung des publizistischen Dienstes der Schweizer Bundesbahnen, der über ein großes Lager der verschiedenartigsten Reklamewerke und zudem über eine ausgezeichnete Organisation verfügt, die es ihm ermöglicht, sein Reklamematerial über die ganze Welt zu verbreiten. Erwähnt sei, daß bei der Generaldirektion der Schweizer Bundesbahnen eine besondere Fremdenverkehrskommission unter Zuziehung von Vertretern der Fremdenverkehrsinteressenten organisiert ist.

Mit großen Mitteln und in wohldurchdachter Weise wird die F. auch in Deutschland betrieben. Die deutschen Eisenbahnen haben sich mit der Propaganda für den Reiseverkehr allerdings erst in jüngster Zeit lebhafter beschäftigt. Früher hatte man die Initiative fast ausschließlich den übrigen Interessentengruppen (Fremdenverkehrsvereinen, Hoteliervereinen, Badeverwaltungen, Kurkommissionen, Verschönerungsvereinen u. s. w.) überlassen. Vermutlich durch das ausländische Beispiel angeregt, wurde im Jahre 1912 von den deutschen Bahnen ein Ausschuß zur Förderung des Reiseverkehrs gebildet, dem alle deutschen Staatsbahnverwaltungen, ein Vertreter des Bundes deutscher Verkehrsvereine, ein Funktionär des internationalen Verkehrsbureaus in Berlin u. a. geeignete Persönlichkeiten angehören. Dieser Ausschuß hat die Aufgabe, Propagandamaterial über Deutschland zu veröffentlichen und ebenso alle übrigen der Hebung des Fremdenverkehrs dienenden Maßnahmen zu treffen, soweit es sich um Deutschland in seiner Gesamtheit handelt. Die Förderung der Interessen der einzelnen Länder bleibt dagegen nach wie vor den lokalen Verbänden, Vereinen u. s. w. in Verbindung mit den großen Verkehrsanstalten der betreffenden Länder anvertraut, deren Regierungen, von der wirtschaftlichen Bedeutung des Fremdenverkehrs durchdrungen, seiner Förderung verständnisvoll die wirksamste Unterstützung bieten. Mit der Hebung des Reiseverkehrs befassen sich übrigens auch eine Anzahl von Handelskammern; ferner haben mehrere Städte eigene Verkehrsbureaus eingerichtet, zu deren Obliegenheiten die Reichspropaganda gehört.

Die Verbreitung des Propagandamaterials, das vielfach musterhaft genannt werden kann, erfolgt im In- und Auslande hauptsächlich durch die Fremdenverkehrsorganisationen sowie durch das internationale öffentliche Verkehrsbureau in Berlin. Auch die Einschaltung von Reisefeuilletons in der in- und ausländischen Presse, die Ausgabe von Sonderreklamenummern großer illustrierter Zeitungen, die Veranstaltung von Wandervorträgen mit Lichtbildern, die Beteiligung an Ausstellungen u. s. w. wird von den Fremdenverkehrsvereinen unmittelbar, teilweise mit Unterstützung der Regierungen, bzw. der Staatsbahnverwaltungen durchgeführt. In den bayerischen und anderen süddeutschen Fremdenverkehrsorganisationen haben auch Vertreter der Regierungen und Staatsbahnverwaltungen Sitz und Stimme, in Preußen dagegen nicht.

Völlig der privaten, bzw. der lokalen Initiative ist die F. in England überlassen, wo auch die Verkehrsanstalten durchaus Privatbetriebe bilden. Durch den Wettbewerb sehen sich die einzelnen Verkehrsanstalten zu dem größten Kraftaufwand angeeifert. Das hindert indes nicht die gegenseitige Unterstützung in der Reklametätigkeit durch Austausch von Reklamematerial, der mit pedantischer Genauigkeit stattfindet. Wenn eine Bahn 50 Plakate auf fremdem Gebiet ausgehängt haben will, muß sie auch 50 fremde Plakate zum Aushang übernehmen. Die Einschaltungen in der Presse beschränken sich im allgemeinen auf Kundmachungen, die mit dem Fahrplan zusammenhängen. Mit der Reisepropaganda sind bei den großen Bahnen eigene Bureaus betraut, denen die Aufgabe obliegt, alle einschlägigen Drucksachen zu verfassen und zu veröffentlichen, bzw. zu verbreiten. In diesen Bureaus werden auch Lichtbilder und Kinofilms für Vorträge dem Publikum zur Verfügung gehalten.

Die Bahnen stehen in Verbindung mit den lokalen Interessenten ihres Gebietes. Die Agenden des Fremdenverkehrs und der Reklame in den einzelnen Orten besorgt das Bürgermeisteramt. Eigene Vereine zur Hebung des Fremdenverkehrs oder Hoteliervereine gibt es nicht. Der Verkehr mit den Reisebureaus beschränkt sich auf die Versorgung mit Fahr-

karten und Reklamematerial. Alle Bahnen, die zur Küste führen, haben eigene Dampfer, die den Verkehr nach dem Kontinent oder nach Irland und den Inseln vermitteln und zugleich als Auskunftsstellen und Organe der Propaganda dienen.

Auch die großen französischen Verkehrsanstalten besitzen einen publizistischen Dienst, dessen Aufgabe darin besteht, die Beziehungen zwischen den Eisenbahnen und der Presse zu unterhalten. In den gemeinsamen Beratungen der großen Eisenbahnverwaltungen werden zeitweilig auch die Fragen der Propaganda durch die Presse erörtert. Nach dem österreichischen Vorbild ist jüngstens beim Ministerium für öffentliche Arbeiten eine eigene Behörde für die Förderung des Reiseverkehrs geschaffen worden, die sich aus den Vertretern der wichtigsten Verkehrsvereine eine Art Beirat gebildet hat. Die für die einzelnen Gebiete bestehenden „Syndikats d'Initiative" entsprechen beiläufig den österreichischen Landesverbänden, genießen aber keine staatliche Unterstützung. Der publizistische Dienst der einzelnen Bahnen besorgt die Ausgabe der Broschüren, Karten, illustrierten Fahrpläne u. dgl. sowie auch die Verlautbarung von Verkehrsnachrichten durch die Presse. Die Verbreitung der zum Teil mit künstlerischer Vornehmheit ausgeführten Eisenbahnbroschüren erfolgt durch ihre Zusendung an die Reisebureaus des In- und Auslandes. Nach ausländischem Vorbild sind für die nächste Zeit von einzelnen französischen Bahnen Wandervorträge mit Lichtbitdern in Aussicht genommen.

Eine sehr rege und überaus erfolgreiche Reklametätigkeit betreiben die Eisenbahnen und Verkehrsvereine in Italien, Schweden und Norwegen. Eine besonders hervorstechende Eigenart ist in den bezüglichen Einrichtungen kaum wahrnehmbar.

Unter von den europäischen Bahnen wesentlich abweichenden Voraussetzungen haben die großen amerikanischen Bahnen für die F. zu sorgen. Sie hatten vielfach die Mission, erst als Pfadfinder der Kultur in bisher unbesiedelten Gegenden zu wirken. Daraus erklärt sich, daß mehrere der großen Eisenbahnen gleichzeitig über einen gewaltigen Grundbesitz verfügen, dessen Besiedelung zu ihren wichtigsten Aufgaben zählt. Die Werbetätigkeit der amerikanischen Bahnen ist daher vorzugsweise auf Einwanderer und Ansiedler gerichtet, u. zw. auch solcher Verkehrsanstalten, die nicht Großgrundbesitzer sind, da die Kolonisten für das Eisenbahngeschäft natürlich eine ungleich wichtigere Rolle spielen als einfache Geschäfts- oder Vergnügungsreisende. Diesen Umständen entspricht auch die Wirksamkeit der übrigens noch nicht sehr zahlreichen Verkehrsvereine, die sich hauptsächlich mit den Fragen der Ansiedelung in ihren Tätigkeitsbezirken beschäftigen. Nur in einzelnen Gebieten oder Städten, wo besondere Anziehungspunkte für den Vergnügungsreiseverkehr vorhanden sind, wird durch die üblichen Mittel der Publizistik auf diesen einzuwirken versucht.

In der Verwaltung der einzelnen amerikanischen Bahnen ist natürlich auch ein eigener publizistischer Dienst eingerichtet. Die zahlreichen Fahrkartenbureaus sind vielfach verschiedenen Eisenbahnen gemeinsam und dienen auch als Auskunfteien. Für den Personenverkehr besteht bei den großen amerikanischen Bahnen ein eigener Direktor, dem Distriktsbeamte unterstellt sind. Diese Distriktsbeamten haben unter anderem auch Vorschläge für die Propaganda in ihren Bezirken zu erstatten. Für die Verlautbarung durch die Presse wird ihnen gewöhnlich ein Pauschalbetrag zur Verfügung gestellt, den sie nach ihrem Gutdünken verausgaben können. Unter den ihnen zugewiesenen Beamten befindet sich eine Anzahl von Reiseagenten, deren Hauptaufgabe es ist, sich mit dem reisenden Publikum, d. h. mit Reiseführern, Reisegesellschaften, Theaterdirektoren, Hotelportiers und sogar mit einzelnen Familien, die regelmäßig zu reisen pflegen, Fühlung zu erhalten. Diese Agenten sind gewöhnlich Mitglieder der lokalen Verkehrsvereine, deren etwaige Wünsche oder Ratschläge sie an ihre Bahnverwaltung weiterleiten.

Für die Propagandatätigkeit der amerikanischen Eisenbahnen werden Geldmittel aufgeboten, die den Jahresaufwand für die F. ganzer europäischer Staaten überragen. Nach dem Vorbild europäischer Verkehrsanstalten geben auch einzelne amerikanische Bahnen periodische Druckschriften, u. zw. in riesiger Anzahl und in für den amerikanischen Geschmack berechneter Ausstattung heraus. Eine gemeinsame Stelle für den publizistischen Dienst besteht bei den amerikanischen Bahnen nicht. *Mündl.*

Frémont, John Charles, nimmt einen hervorragenden Platz in der Geschichte der Eisenbahnen der Vereinigten Staaten ein, weil er im Jahre 1842 in der Nähe von Cheyenne einen Paß durch die Felsengebirge entdeckt hat, womit die Möglichkeit der Herstellung einer Schienenverbindung quer durch das Festland der Vereinigten Staaten dargetan war. Die ersten bestimmten Pläne zum Bau einer solchen Überlandbahn fußen auf dieser Entdeckung. F. ist am 21. Januar 1813 in Savanna (Georgia)

geboren und bildete sich zum Ingenieur aus. In den Jahren 1842, 1843 und 1845 machte er im Auftrage der Regierung der Vereinigten Staaten seine großen Entdeckungsreisen in die westlichen Gebiete. Später nahm er regen Anteil an der Politik, war 1856 republikanischer Präsidentschaftskandidat und 1861 und 1862 Heerführer in den Unabhängigkeitskriegen. Er ist am 12. Juli 1890 in New York gestorben.

Literatur: Frémont, Narration of the exploring, expedition to the Roky Mountains in 1842 and to Oregon and North Carolina 1843–44, London 1846. *v. der Leyen.*

Friedmann, Alexander, österreichischer Ingenieur, der sich hauptsächlich durch die Vervollkommnung der Dampfstrahlpumpen einen Weltruf verschafft hat, wurde 1838 in Budapest geboren, studierte zuerst an der Wiener technischen Hochschule, dann in Karlsruhe und ging später auf einige Monate nach Reschitza, um sich im dortigen Eisenwerk als Ingenieur zu betätigen. 1861 kam er nach Paris, wo er drei Jahre in der Lokomotivfabrik von Cail als Konstrukteur wirkte. Hier machte er die ersten Studien über Injektoren, die er in Bezug auf kompendiöse Form und Leistungsfähigkeit wesentlich verbesserte. Er war der erste, der den Expansionskonus in der Dampfdüse verwendete (s. Dampfstrahlpumpen), wodurch die Austrittsgeschwindigkeit des Dampfes erhöht und der Nutzeffekt der Strahlenapparate gesteigert wird. Die Fabrikation der von ihm hergestellten Injektoren wurde 1867 begonnen; 1870 wurde hierfür eine Fabrik in Wien gebaut, die noch besteht. 1879 wurde F. in den Reichsrat gewählt, wo er intensiv für die Verwirklichung des Baues des Donau-Oderkanales eintrat; mitten in seinen Arbeiten ereilte ihn 1882 der Tod. *Gölsdorf.*

Fühlschiene s. Sperrschiene.

Führerhaus *(drivers cab; cabine ou abri ou guérite du mécanicien; cabina del macchinista, paravento),* das über dem Standplatz des Führers und Heizers angebrachte, aus Seitenwänden, Vorderwand und Dach bestehende Schutzhaus zur Abhaltung schädlicher Witterungseinflüsse. In der äußeren Formgebung herrscht große Verschiedenheit, s. den Artikel Lokomotive.

Das F. wird heute meistens ganz aus Blech und Winkeleisen in einfachsten Formen ausgeführt; nur bei einigen Verwaltungen wird noch das Dach zur Vermeidung des Dröhnens aus Holz gemacht.

Zur Verminderung des Luftwiderstandes hat Ricour (französische Staatsbahnen) die Führerhausvorderwand keilförmig ausgestaltet. Diese von vielen festländischen Verwaltungen nachgeahmte Form erwies sich aber als zwecklos und geht man wieder auf gerade Vorderwände über.

In den Seitenwänden und in der Vorderwand sind Fenster angebracht. Die in der Vorderwand sind immer auf irgend eine einfache Art zu öffnen und in halb oder ganz geöffneter Stellung feststellbar. Am Dache selbst befinden sich oft Lüftungsaufsätze. Die Führerhausseitenwände geben passenden Platz zur Anbringung der Lokomotivnummer, Bahnbezeichnungstafel u. s. w.

Die F. der Tenderlokomotiven werden vollständig geschlossen gebaut, um bei der Fahrt in beiden Richtungen dem Lokomotivpersonal genügend Schutz zu gewähren. Auch auf den Lokomotiven, die auf Strecken mit zahlreichen Tunnels verkehren, werden die F. möglichst abgeschlossen. Mitunter wird an der vorderen Plattform der Tender ein Aufbau ausgeführt, der den Abschluß des F. der Lokomotive bildet.

Literatur: Modern Locomotives. New York 1901. — Desmoulin, Traité pratique de la Machine locomotive. Paris 1908. — Eisenbahntechnik der Gegenwart. I. Band. Wiesbaden 1913. *Gölsdorf.*

Führerstandsignale *(cab signal; signal d'abri de lokomotive)* sind hörbare oder sichtbare Signale, die auf dem Führerstand der Lokomotive oder der Triebwagen über den Zustand der zu befahrenden Strecke Auskunft geben, die Stellung der auf der Strecke befindlichen Signale anzeigen oder die Annäherung an ein feststehendes Signal ankündigen.

Die F. der zuerst genannten Form sind Bestandteile selbsttätiger Blockeinrichtungen (s. Bd. 2, S. 412 unter IV) und als solche schon in den ersten Anfängen des Eisenbahnwesens vorgeschlagen und verwendet worden. Man wollte die Beobachtung der Signale dadurch erleichtern, daß man sie dem Lokomotivführer so nahe wie möglich brachte und ihre Wahrnehmbarkeit von den Einflüssen der Witterung unabhängig machte. Die feststehenden Signale auf der Strecke aber behaupteten das Feld und lange Zeit hindurch traten die F. ganz in den Hintergrund. Mit der zunehmenden Verkehrsdichtigkeit und der Vergrößerung der Fahrgeschwindigkeit mehrten sich aber die Unfälle, die auf Nichtbeachtung der Haltstellung der festen Signale zurückzuführen waren. Das Bestreben, Hilfsmittel zur Unterstützung der Lokomotivführer bei der Beobachtung dieser Signale auf der Strecke zu schaffen, führte zu den F. zurück.

Im Jahre 1901 regte das österr. Eisenbahnministerium im VDEV. die Frage an, ob die vielfach geforderten Einrichtungen, „die dem Lokomotivführer das Bestehen eines

Haltsignals nicht nur durch das sichtbare Mastsignal auf der Strecke, sondern auch durch anderweitige hörbare oder sonstige Zeichen auf der Lokomotive bekannt geben, wirklich geeignet sein könnten, zur Erhöhung der Verkehrssicherheit in dem erhofften Maße beizutragen". Der zur Beratung dieser Angelegenheit eingesetzte Ausschuß entschied sich dahin, daß solche Einrichtungen zweckmäßig seien und stellte bestimmte Bedingungen auf, denen sie entsprechen müßten. Die Folge davon war, daß die Vorschläge zu derartigen Vorrichtungen sich häuften; irgend ein Aufsehen erregender Unfall führte den Eisenbahnverwaltungen jedesmal eine wahre Springflut von Angeboten neuer Erfindungen zur Verhütung des Überfahrens der Haltsignale zu. Fast allen diesen Vorschlägen liegen dieselben Gedanken zu Grunde. Entweder handelt es sich um rein mechanisch wirkende oder um elektrisch betriebene Vorrichtungen. Im ersten Falle wird ein Anschlag oder Hebel neben dem Gleise so angebracht, daß er bei Fahrtstellung des Signals sich niederlegt, bei Haltstellung des Signals dagegen so steht, daß er von einem Ausleger der Lokomotive gestreift wird und dabei auf dem Führerstand ein Zeichen gibt.

Bei den elektrisch betriebenen Einrichtungen befindet sich die Stromquelle auf der Lokomotive oder auf der Strecke; bei manchen Bauarten ist sie sowohl auf der Lokomotive, als auf der Strecke vorhanden. Vor den festen Signalen liegen in oder neben dem Gleise Kontaktschienen, über die an der Lokomotive angebrachte Bügel, Rollen oder Bürsten schleifen. Dabei wird ein Stromkreis geschlossen oder unterbrochen und hierdurch auf der Lokomotive ein hörbares und sichtbares Zeichen hervorgerufen. Durch Kontakte an den Flügeln oder Scheiben der festen Signale können die Zeichen auf der Lokomotive von der Halt- oder Fahrtstellung dieser Signale abhängig gemacht werden.

Als ein Beispiel für eine rein mechanische Einrichtung sei der auf den preußischen Staatsbahnen und den Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen seit mehreren Jahren im Versuch befindliche van Braamsche Zugsicherungsapparat in seiner neuesten, von der Maschinenfabrik Bruchsal ausgeführten Form beschrieben. Seine wesentlichsten Teile sind die an festen Teilen der Lokomotive angebrachten Schleifhebel, die das F. in Tätigkeit setzen, wenn sie über die auf der Strecke an der rechten Seite des Gleises etwa 200 *m* vor dem Vorsignal zu beiden Seiten der Fahrschiene angebrachten Streckenanschläge gleiten. Abb. 151 zeigt einen Streckenanschlag. Der höchste Punkt der Auflauffläche liegt 75 *mm* über Schienenoberkante. An dem einen Ende ruht er auf einer starken Feder, um etwa auf ihn wirkende starke Stöße zu mildern.

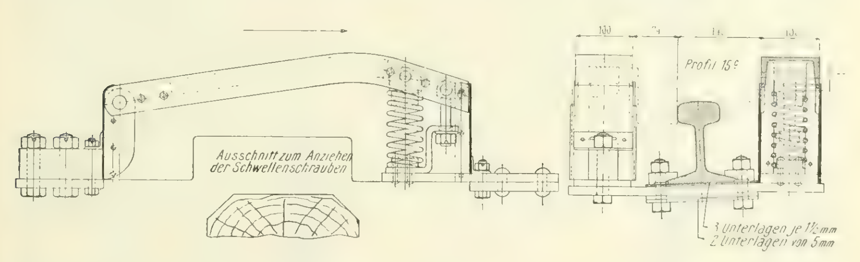


Abb. 151.

Den zwei Streckenanschlägen entsprechen zwei Schleifhebel an der Lokomotive (Abb. 152). Sie sind aus Blattfedern *a* gebildet, die in den Haltern *b* und *c* befestigt sind. Jeder einzelne Halter kann mit seinem Schleifhebel um die Achse *d* ausschwingen und bewegt dabei den unter dem Auslösebolzen *e* sitzenden und diesen abstützenden Schleifkranz *f*. Wird nur ein Schleifkranz ausgeschwenkt, so bleibt der Bolzen durch den Schleifkranz des anderen Schleifhebels abgestützt. Werden dagegen beide Schleifhebel angehoben, so werden beide Schleifkränze unter dem Auslösebolzen *e* weggezogen. Unter dem Drucke der Feder *g* bewegt dieser sich abwärts und zieht das Zugseil Z_1 nach sich. Dabei wird die auf der Nabe des Hebels *h* lose gelagerte Scheibe *s* gedreht. Die Folge davon ist, daß der Bolzen *i* niedergeht und die Dampfpfeife in Tätigkeit setzt. Gleichzeitig wird das Zugseil Z_2 angezogen und dadurch die Signalscheibe *S* verstellt.

Mit dem Hebel *H* stellt der Lokomotivführer die Ruhelage wieder her. Die allgemeine Wirkungsweise des F. ist in Abb. 153 a–c erläutert.

Bei dieser, den Versuchen auf den preußischen Staatsbahnen zu grunde gelegten Anordnung tritt die Einrichtung jedesmal in Tätigkeit, wenn die Lokomotive über die Streckenanschläge hinwegfährt. Dem Lokomotivführer wird also jedesmal angekündigt, daß er sich einem Vorsignal nähert. Macht man die Streckenanschläge so von der Stellung der Signale abhängig, daß sie umgelegt werden, wenn das zugehörige Signal „Fahrt frei" zeigt, so erscheint ein Zeichen auf der Lokomotive nur dann, wenn das Signal „Halt" zeigt.

Zu den rein elektrischen Einrichtungen mit einer Stromquelle auf der Lokomotive gehört der auf den preußischen Staatsbahnen versuchsweise verwendete Signalmelder von Siemens & Halske (Abb. 154 – 156).

Die Ausrüstung auf der Lokomotive (Abb. 154) besteht dabei aus einer Trockenbatterie 1 von 4 Elementen, einer Schleifbürste 3, einem Magnetschalter 4 und einer Klingel oder einem Wecker 8. Der Magnetschalter besitzt eine Hauptwickelung 4 und eine im entgegengesetzten Sinne aufgebrachte Gegenwickelung 2, die im Magnetkern entgegengesetzte Polarität erzeugen. Die Windungszahl und der Ohmsche Widerstand sind bei der Hauptwickelung bedeutend größer als bei der Gegenwickelung. Neben dem

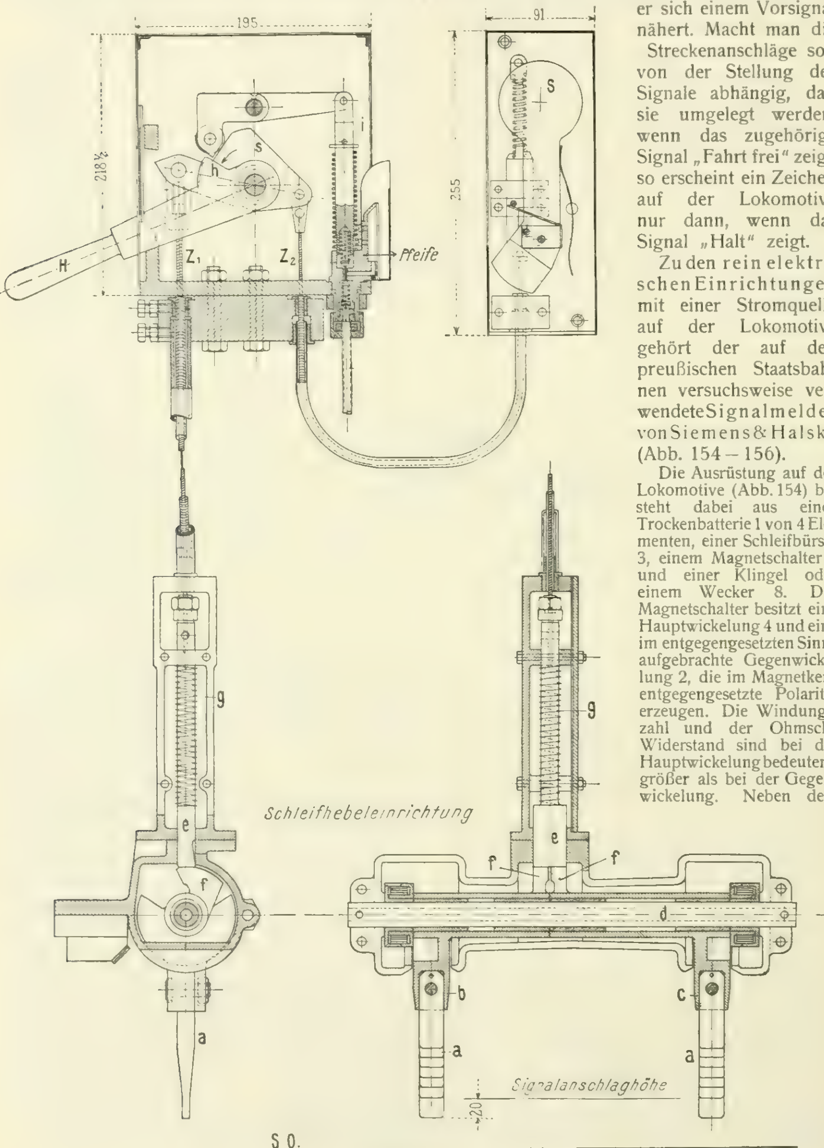


Abb. 152.

Gleise, etwa 200 *m* vor dem Vorsignal ist eine aus zwei **[** Eisen gebildete, geerdete Streichschiene 10 auf den Schwellen befestigt (Abb. 155).

a — Ruhelage

b — Ein Schleifhebel bewegt. Apparat nicht ausgelöst.

c — Beide Schleifhebel bewegt. Apparat ausgelöst.

Führerstandapparat, Signalscheibe, Pfeife, Handhebel, Bowden-Draht, Auslösebolzen, Federzange, Schleifhebel, Fahrrichtung, Streckenhindernis ein Schleifhebel bewegt. Signalanschlag beide Schleifhebel bewegt.

Abb. 153.

In der Ruhestellung ist der Stromkreis – Erde I, Batterie 1, Gegenwickelung 2, Schleifbürste 3, Hauptwickelung 4, Erde II – geschlossen. Der Anker 5 des Magnetschalters ist angezogen, u. zw. im Sinne des von der Hauptwickelung erzeugten Feldes, dessen

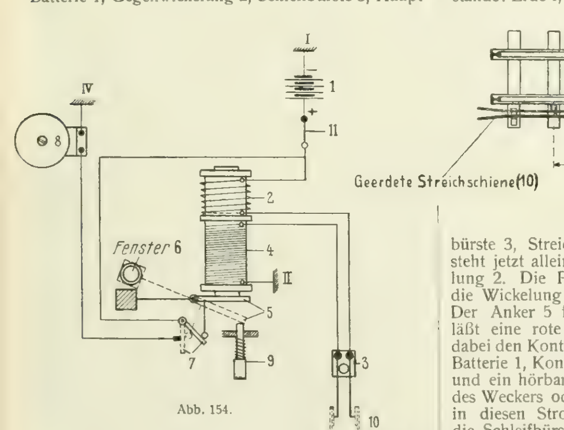


Abb. 154.

Einfluß in Folge der hohen Windungszahl überwiegt. Läuft die Schleifbürste bei der Annäherung der Lokomotive an das Vorsignal in die geerdete Streichschiene 10 ein, so kommt folgender Stromkreis zu stande: Erde I, Batterie 1, Gegenwickelung 2, Schleif-

Geerdete Streichschiene (10) — 200 m — Vorsignal

Abb. 155.

bürste 3, Streichschiene 10, Erde III. Der Magnet steht jetzt allein unter dem Einfluß der Gegenwickelung 2. Die Polarität des Feldes wird durch den die Wickelung 2 durchfließenden Strom umgekehrt. Der Anker 5 fällt in die punktierte Lage ab und läßt eine rote Farbscheibe erscheinen. Er schließt dabei den Kontakt 7, wodurch ein Stromkreis – Erde I, Batterie 1, Kontakt 7, Wecker 8, Erde IV – geschlossen und ein hörbares Zeichen hervorgebracht wird. Statt des Weckers oder der Klingel kann auch eine Pfeife in diesen Stromkreis eingeschaltet werden. Wenn die Schleifbürste 3 die Streichschiene verlassen hat, ist zwar der erste Stromkreis wiederhergestellt, aber der Magnet vermag den Anker wegen seines großen Abstandes vom Pol nicht wieder anzuziehen. Hebt aber der Lokomotivführer mit dem Druckknopf 9 den Anker 5 an den Magnetschalter heran, so wird

dieser durch den Ruhestrom festgehalten. Das rote Zeichen verschwindet; gleichzeitig wird auch der Kontakt 7 unterbrochen und das hörbare Zeichen

Abb. 156.

aufgehoben. Bei Außerbetriebsetzung der Lokomotive kann der Ruhestrom zur Schonung der Batterie durch den Ausschalter 11 abgeschaltet werden. Abb. 156

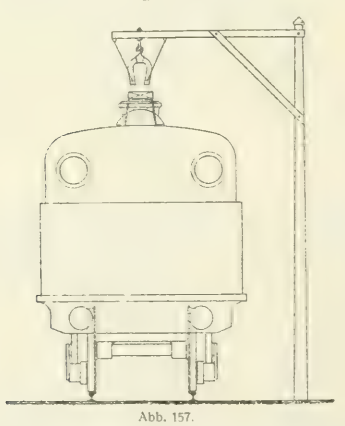


Abb. 157.

zeigt eine mit dem Signalmelder ausgerüstete Lokomotive. Die Schleifbürste befindet sich in der Erdschiene.

In dieser Ausführungsform gibt der Signalmelder ein hörbares und sichtbares Zeichen, wenn die Lokomotive sich einem Vorsignal nähert. Er läßt sich leicht dahin ergänzen, daß das Zeichen nur bei Warnstellung des Signals erscheint. Die Streichschiene müßte dann nicht unmittelbar geerdet, sondern die Erdleitung über einen Signalscheibenkontakt geführt werden, der bei Warnstellung des Signals geschlossen, bei Fahrtstellung unterbrochen ist.

Bei einer der Firma C. Stahmer in Georgsmarienhütte patentierten, gleichfalls auf den preußischen Staatsbahnen versuchten Einrichtung Abb. 157 – 159 ist ein Dauermagnet über dem Gleise angebracht. Auf dem Dach der Lokomotive befindet sich in einem Gehäuse eine auf einen Aluminiumrahmen gewickelte Spule aus isoliertem Kupferdraht, die zwischen zwei Eisenkörpern drehbar gelagert ist. Mit der Achse der Spule ist eine Kontaktfeder verbunden. Im Ruhestande wird die Spule von dem Strom einer auf der Lokomotive befindlichen Batterie durchflossen und dadurch in einer bestimmten Lage festgehalten. Wird diese Vorrichtung bei der Fahrt der Lokomotive unter dem auf der Strecke befindlichen Dauermagnet hergeführt, so wird die Spule abgelenkt. Die an ihrer Achse sitzende Kontaktfeder schließt einen zweiten Stromkreis, wobei ein Magnet seinen Anker anzieht und ein Ventil öffnet. Die dadurch austretende

Abb. 158.

Abb. 159.

Preßluft ruft ein sichtbares und hörbares Zeichen hervor. Durch Umlegen eines Hebels kann der Lokomotivführer die Grundstellung wieder herstellen.

Eine andere elektrische Einrichtung, bei der jede mechanische Berührung zwischen den Vorrichtungen auf der Strecke und an der Lokomotive vermieden wird, ist ein neuerdings auf den preußischen Staatsbahnen probeweise in Betrieb genommener Signalmelder, der das in England versuchte sog. Railophone auf preußische Verhältnisse anwendet (Abb. 160 und 161). Er beruht auf der induktiven Wirkung von Wechselströmen, die von einer Station aus in eine parallel mit den Eisenbahnschienen verlaufende Drahtschleife gesandt werden. Auf der Station befindet sich eine Wechselstromdynamo, die bei einer Spannung von 100 Volt 90 Perioden erzeugt. An diese ist eine isolierte Leitung aus Kupferdraht angeschlossen, die als geschlossene Leitung von der Station ausgehend und zu ihr zurückkehrend in einer Entfernung von $1\frac{1}{2}-2$ *m* von den äußeren Schienen verläuft. In einem um den Tender der Lokomotive herumlaufenden Holzrahmen befindet sich eine Drahtspule R (Abb. 161) mit einer großen Anzahl von Windungen, die mit einem äußerst empfindlichen, von Dr. Gisbert Kapp und dem Ingenieur von Kramer erfundenen Resonanzrelais *K* in Verbindung stehen. Der von der Dynamo erzeugte, dauernd in der Leitung am Gleise entlang fließende Wechselstrom induziert in der am Tender angebrachten Spule *R* Ströme entgegengesetzter Richtung. Die zum Relais *K* gehörige federnde Zunge *A* wird hierbei der Periodenzahl des Wechselstroms entsprechend hin und her bewegt. Beim Anliegen an einem der Kontakte ist der Stromkreis der Batterie *BB* geschlossen und der Anker des Magnetschalters *Z*, mit dem eine Farbscheibe verbunden ist, angezogen. Die kurze Unterbrechung des Stromes beim Hin- und Hergehen der Zunge *A* von einem Kontakt zum anderen läßt den Anker nicht abfallen. Etwa 200 *m* vor einem Vorsignal wird in der die Wechselströme führenden Leitung eine Schleife abgezweigt, die das Gleis kreuzt, an der entgegengesetzten Schiene entlang geführt und nach nochmaliger Kreuzung des Gleises wieder an die Hauptleitung angebunden wird (Abb. 160). Kommt die Lokomotive in den Bereich dieser Schleife, so hebt sich die Induktionswirkung der Wechselströme auf, die Zunge *A* des Resonanzrelais (Abb. 161) nimmt eine Ruhestellung zwischen den beiden Kontakten ein und der Stromkreis der Ortsbatterie *BB* ist unterbrochen. Der Anker des Magnetschalters *Z*

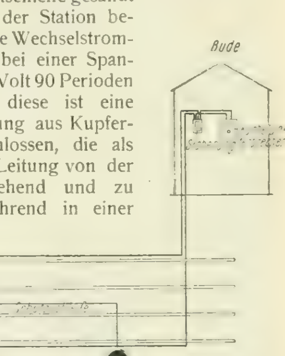


Abb. 160.

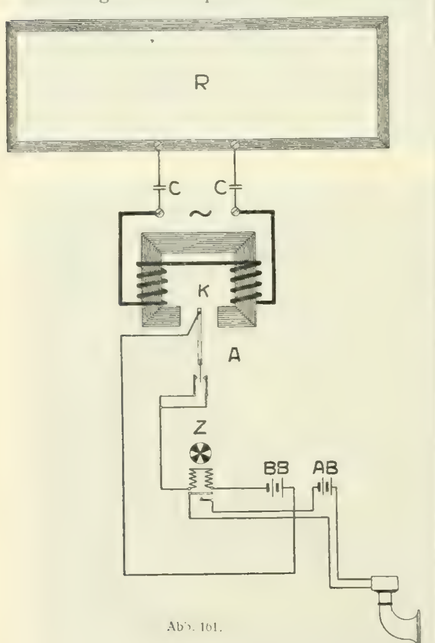


Abb. 161.

fällt ab und schließt den Stromkreis der Batterie *AB*, wobei die in diesen eingeschaltete Huppe ertönt. Durch das Abfallen des Ankers am Magnetschalter *Z* ändert die Scheibe ihre Farbe. Es erscheint also ein hörbares und sichtbares Zeichen auf der Lokomotive. Wird durch die Kurbelunterbrecher in den Stellwerken und Blockbuden (Abb. 160) der in der Streckenleitung fließende Wechselstrom unterbrochen, so nimmt die Zunge *A* gleichfalls die Ruhelage ein und es erscheint das sichtbare und hörbare Zeichen auf der Lokomotive. Die Einrichtung gestattet also, Zeichen von der Strecke aus auf die Lokomotive zu übertragen, indem man die Leitung für die Wechselströme unterbricht. Sie leistet also mehr als die anderen Einrichtungen. Bei der von der Firma C. Lorenz Aktien-Gesellschaft in Berlin eingerichteten Versuchsstrecke der preußischen Staatsbahnen auf der Strecke Eberswalde – Freienwalde ist vorläufig die Leitung 20 *km* lang. Unterbrechungseinrichtungen zum Zeichengeben nach der Lokomotive sind in mehreren Blockbuden angebracht.

Ein auf den preußischen Staatsbahnen angestellter Versuch, wie bei der Funkentelegraphie durch elektrische Wellen Signale auf der Lokomotive zu geben, hat ein brauchbares Ergebnis nicht geliefert.

Auf der französischen Nordbahn ist seit langer Zeit (etwa seit 1880) ein 1872 von den Ingenieuren dieser Bahn (Lartigue und Forest) erfundenes, im einzelnen später verbessertes elektrisches F. in Gebrauch, das die Haltstellung eines Signals durch ein hörbares Zeichen auf der Lokomotive ankündigt.

Die Stromquelle befindet sich auf der Strecke in der Nähe des Signals in einem besonderen Batteriehäuschen oder in einer Wärterbude. Etwa 200 *m* vor dem Signal ist im Gleise zwischen den Schienen die feste Kontaktschiene (das sog. „Krokodil") isoliert angebracht. Sie besteht aus einem mit Messing beschlagenen, vorn etwas abgerundeten Holzbalken. An der Lokomotive hängt, von ihr isoliert, eine Bürste aus Kupferdrähten. Auf dem Führerstand befindet sich eine Dampfpfeife, die von einem Magnetschalter in Tätigkeit gesetzt wird, wenn der Elektromagnet Strom erhält. Dieses geschieht, wenn die Bürste bei geschlossenem Signal über die Kontaktschiene streift. Es entsteht dann folgender Stromlauf (s. Abb. 162): Von der Batterie über den Messingbelag der Kontaktschiene und die Bürste in die Spulen des Elektromagneten, von dort über die Achsen und Räder der Lokomotive zu den Schienen und über den Scheibenkontakt zur Batterie zurück. Steht das Signal auf „Fahrt frei", so wird die Leitung an dem Scheibenkontakt unterbrochen. In diesem Falle erscheint das Zeichen auf der Lokomotive nicht. Die Einrichtung verwendet Arbeitsstrom. Mangelhafter Kontakt, Versagen der Batterie, Bruch eines Leitungsdrahtes macht sie unwirksam. Trotz dieser Mängel ist sie auf der Nordbahn in vielen tausend Stück im Betrieb.

Im Jahre 1899 und dann wiederum 1904 wurden die französischen Eisenbahngesellschaften durch ministerielle Verfügung aufgefordert, Vorschläge zu machen, in welcher Weise die Stellung der festen Streckensignale auf der Lokomotive angezeigt werden könnte. Im Jahre 1907 wurde die Angelegenheit durch den M. d. ö. A. Barthou von neuem aufgenommen. Die Gesellschaften sollten alsbald Vorschläge zur Einrichtung von Versuchsstrecken erstatten und eine Anzahl von Lokomotiven probeweise mit F. ausrüsten. Daß diese Versuche einen besonderen Erfolg gehabt hätten, ist nicht bekannt geworden.

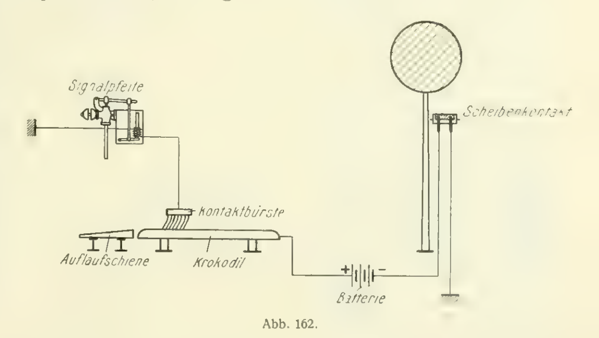


Abb. 162.

Auf den belgischen Staatsbahnen werden auf der Strecke Brüssel – Lüttich Versuche mit einem F. von César angestellt. Es sind damit 88 Signale und 65 Lokomotiven ausgerüstet. Dabei wird eine sehr lange Kontaktschiene verwendet, auf der zwei an der Lokomotive befestigte Metallbürsten bei der Vorbeifahrt an einem Signal schleifen. Die auf der Lokomotive befindliche Pfeife spricht bei jeder Vorbeifahrt an einem Signal an, bei Fahrtstellung jedoch nur mit einem kurzen Ton und wird durch einen Handgriff des Führers in die Grundstellung zurückgebracht.

Auch auf den englischen Bahnen ist man in der Frage der F. bis jetzt über Versuche im allgemeinen nicht hinausgekommen, obwohl man annehmen sollte, daß dort wegen des häufigen starken Nebels ein Bedürfnis für solche Einrichtungen in besonders hohem Maße bestände. Beachtenswert ist eine von der Great-Western Bahn versuchsweise verwendete Einrichtung, deren allgemeine Anordnung Abb. 163 zeigt.

Sie hat eine Stromquelle auf der Strecke und auf der Lokomotive. In der Gleismitte befindet sich in angemessener Entfernung vor dem Signal eine ⊥-förmige Kontaktschiene *M*, die isoliert ist. Unter der Lokomotive sitzt ein Kontaktschuh *K* mit einem Schalter, der geschlossen ist, wenn der Kontaktschuh sich außerhalb der Kontaktschiene befindet. Der Stromkreis (— — —) Batterie, Relais *A*, Schalter, Batterie ist dann geschlossen. Legt sich der Schuh auf die Kontaktschiene, so wird er angehoben und öffnet dabei den vorerwähnten Schalter. Steht das Signal in Halt- oder Warnstellung, so wird durch Anheben des Kontaktschuhes der Ruhestromkreis auf der Lokomotive unterbrochen, der Anker *A* fällt ab, die Dampfpfeife *P* ertönt und es erscheint ein rotes Feld. Steht das Signal auf „Fahrt frei", wenn der Kontaktschuh bei der Fahrt über die Kontaktschiene angehoben wird, so ist durch das Umlegen des Signalhebels ein Kontakt in der Leitung geschlossen worden, die vom Stellwerk zu Kontaktschiene führt. Durch das Anheben des Kontaktschuhes wird nun zwar, wie vorher der Ruhestromkreis geöffnet, der Anker *A* bleibt aber durch den von der Batterie im Stellwerk, über den Signalhebelkontakt, die Kontaktschiene *M*, den Kontaktschuh *K*, das zweite Relais bei *A* und das Relais *R* zur Erde gehenden Stromkreis (— • • • —) angezogen. Die Pfeife *P* ertönt also nicht, dagegen wird durch Anziehen des Ankers am Relais *R* der Stromkreis (• • • • •) geschlossen, der die Klingel in Tätigkeit setzt.

In **Amerika** hat das im Jahre 1907 geschaffene Blocksignal- und Zugsicherungsamt den F. seine besondere Aufmerksamkeit zugewendet. Von den zahlreichen ihm zur Begutachtung vorgelegten Erfindungen auf diesem Gebiet ist indes nur eine ganz geringe Zahl für reif erachtet worden, Versuche damit empfehlen zu können. Eine rein mechanische Einrichtung von Harrington, die seit einigen Jahren auf der Northern-Bahn von New Jersey in Gebrauch ist, wird nicht ungünstig beurteilt. Bei ihr hängt etwa 300 *m* vor jedem Signal an einem Maste ein beweglicher Ausleger, der über das Gleis hinwegragt, wenn das zugehörige Hauptsignal auf Halt steht. An dem Ausleger hängt an einer Kette ein Gewicht und auf dem Dache des Führerhauses befindet sich ein drehbarer Arm. Gegen diesen schlägt das Gewicht, wenn bei Haltstellung des Hauptsignals an dem Ausleger vorbeigefahren wird. Sobald das Gewicht den Arm auf dem Führerhaus trifft, schwenkt dieser aus, setzt ein Pfeifensignal in Tätigkeit und wirkt auf die Bremse.

Zu einer Einführung in größerem Maßstabe hat es aber auch in Amerika bis jetzt keine einzige Einrichtung gebracht.

Die Frage, ob ein Bedürfnis zur Einführung von F. besteht, kann heute wohl dahin beantwortet werden, daß es erwünscht wäre, wenn den Lokomotivführern auf den dicht belegten, mit großer Geschwindigkeit befahrenen Strecken ein Hilfsmittel gegeben werden könnte, das ihnen die Beobachtung der Signale besonders bei ungünstiger Witterung erleichtert. Auch darüber besteht kaum ein Zweifel, daß von solchen Einrichtungen ein hoher Grad von Zuverlässigkeit gefordert werden muß, wenn sie ihren Zweck erfüllen sollen. Dagegen gehen die Meinungen darüber noch sehr auseinander, was die F. anzeigen sollen. Die **preußische Staatseisenbahnverwaltung** ist bei ihren Versuchen im allgemeinen davon ausgegangen, dem Lokomotivführer lediglich anzuzeigen, daß er sich einem Vorsignal nähert. Von der Stellung der Signale – Warnung oder Fahrt frei – soll der Führer sich durch Ausschauen nach den festen Signalen überzeugen. Von manchen Seiten wird die Ankündigung eines jeden Vorsignals für überflüssig, ja für unerwünscht gehalten. Es wird für zweckmäßiger erachtet, dem Lokomotivführer nur dann ein Zeichen zu geben, wenn das Vorsignal sich in Warnstellung befindet. Gibt man ein Zeichen bei Warnstellung, so behaupten andere, so soll man auch die

Abb. 163.

Stellung „Fahrt frei“ am festen Signal auf der Lokomotive durch ein besonderes Zeichen darstellen. Und nicht nur Erfinder haben bei einer derartigen Ausgestaltung der F. die Entbehrlichkeit der festen Streckensignale behauptet, sondern auch von anderer Seite ist die Frage aufgeworfen worden, ob die F. die feststehenden Streckensignale entbehrlich machen könnten. Damit ist man dann wieder auf den Ausgangspunkt der Entwickelung zurückgekommen.

Es kann wohl keinem Zweifel unterliegen, daß gute Streckenkunde und genaue Streckenbeobachtung für den Lokomotivführer unerläßlich sind und bleiben müssen, wenn die Züge auf den schwer belasteten Hauptbahnstrecken sicher befördert werden sollen. Es wird daher wohl kein Betriebstechniker ernstlich daran denken, daß man die festen Streckensignale auf solchen Bahnen jemals beseitigen könnte. Man soll dann aber auch bei der Ausgestaltung der F. alles vermeiden, was die Lokomotivführer in der Beobachtung der feststehenden Signale lässig machen kann. Die Gefahr, daß dieses eintritt, liegt aber um so näher, je vollständiger man die Signalbilder der Strecke auf die Lokomotive überträgt.

Fast alle F. lassen sich ohne weiters dahin ergänzen, daß eine Einwirkung auf die durchgehende Bremse eintritt, wenn ein Signal in Warn- oder Haltstellung überfahren wird. Bei der Beurteilung der Zweckmäßigkeit einer solchen Einrichtung spielt die Frage eine große Rolle, ob man davon etwa eine ungünstige Einwirkung auf die Aufmerksamkeit der Lokomotivführer zu befürchten haben würde. Es sind dabei aber auch noch andere Gesichtspunkte von Bedeutung. Bei den Signalanordnungen, die ein Hauptsignal in mäßiger Entfernung vom Gefahrpunkt und im Abstand der Bremsweglänge vom Hauptsignal ein Vorsignal aufweisen, muß der Lokomotivführer unter Beachtung der nötigen Vorsicht an dem Warnung zeigenden Vorsignal vorbeifahren. Eine regelmäßige Einwirkung auf die Bremse durch selbsttätige Einrichtungen bei Warnstellung des Vorsignals ist daher unerwünscht. Es lassen sich zwar Vorrichtungen treffen, die es dem Lokomotivführer ermöglichen, die Einwirkung auf die Bremse auszuschalten. Das führt aber wieder zur Zufügung von Überwachungseinrichtungen, die die vom Lokomotivführer bewirkten Eingriffe aufzeichnen. Die Einrichtungen werden dadurch noch verwickelter.

Anders liegen die Verhältnisse dort, wo zwischen dem Haltsignal und dem Gefahrpunkt der volle Bremsweg vorhanden ist, wie bei den auf manchen Bahnen üblichen Distanzsignalen. Bei solchen Signalanordnungen kann die selbsttätige Auslösung der Bremse bei unbeachtetem Überfahren des Signals in Haltstellung zweckmäßig sein. Insbesondere trifft dieses zu bei Stadtbahnen, bei denen die Blocksignale so aufgestellt sind, daß hinter ihnen immer eine Sicherheitsstrecke von der Länge des Bremsweges vorhanden ist. Tatsächlich sind auch bei elektrisch betriebenen Stadtbahnen mit selbsttätiger Blockung, bei denen die genannte Voraussetzung im allgemeinen erfüllt ist, fast überall selbsttätige Fahrsperren (Stoß) in Gebrauch. Diese Sperren befinden sich in der Regel unmittelbar neben dem Hauptsignal u. zw. meistens unten am Gleise, zuweilen auch seitlich in Höhe des Wagendachs. Bei Fahrtstellung des Signals gestatten sie den Wagen freien Durchgang, bei Haltstellung des Signals werden sie vom Motorwagen gestreift. Hierbei wird dann die durchgehende Bremse in Tätigkeit gesetzt. In Abb. 164 – 167 ist eine solche Fahrsperre dargestellt, die neuerdings auf den Strecken der Berliner Hoch- und Untergrundbahn Verwendung gefunden hat, auf denen das selbsttätige Blocksystem eingeführt ist. Abb. 164 zeigt die Fahrsperre neben dem mit 37 bezeichneten Hauptsignal in der dem Haltsignal entsprechenden Stellung. Bei Fahrtstellung am Hauptsignal nimmt der Arm der Fahrsperre eine um 45^0 nach oben geneigte Stellung ein. Die Einrichtungen am Wagen veranschaulichen die Abb. 165 – 167. Fährt der Wagen bei Haltstellung des Signals an diesem vorbei, so schlägt der Anschlaghebel *a* (Abb. 165) gegen den wagerecht stehenden Arm der Fahrsperre und legt sich nach links um. Dabei wird das Auslösestück *c* mitgenommen und die

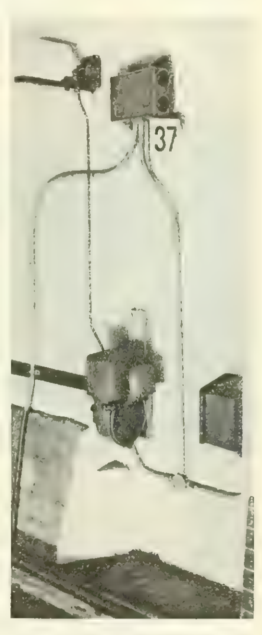


Abb. 164.

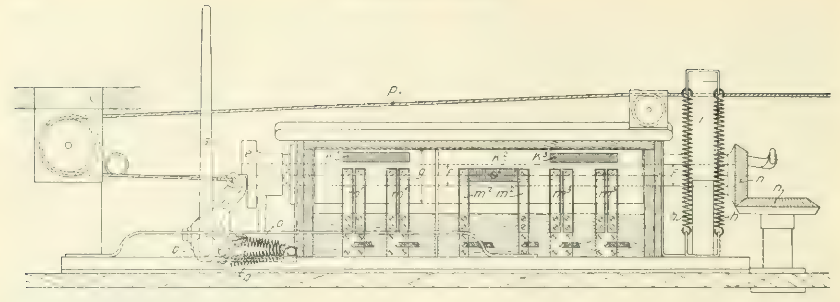


Abb. 165.



Abb. 166.

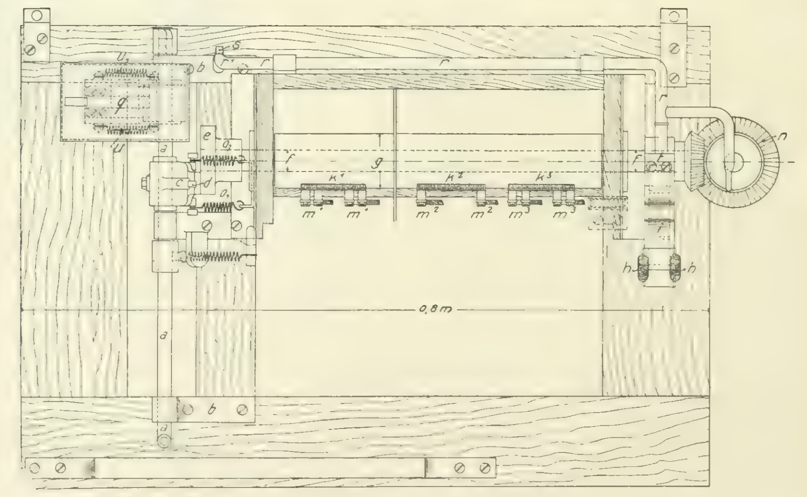


Abb. 167.

Nase *d* gibt den Flansch *e* der Stahlwelle *f* frei. Diese dreht sich unter der Einwirkung der Zugfedern *h*. Von der Welle *f* wird die mit ihr verbundene hölzerne Schaltwalze *g*, die die Kontaktstücke K^1, K^2 und K^3 trägt, mitgenommen. Dabei wird das Schleifstück K^2 von den Kontaktfingern m^2 abgeschaltet und K^1 mit m^1, K^3 mit m^3 geschlossen. Durch K^3 m^3 wird ein Sromkreis (40 Volt) von der Bremsbatterie zu den Bremsventilen geschlossen und die Luftdruckbremse in Tätigkeit gesetzt. Durch K^1 m^1 wird ein den automatischen Ausschalter betätigender Stromkreis geschlossen und hierdurch der Fahrstrom unterbrochen. Zum Lösen der Bremsen muß die Schaltwalze in die Grundstellung zurückgebremst werden. Es geschieht dieses durch einen Stellschlüssel, mit dem vom Innern des Wagens aus die Kegelräder *n* gedreht werden. Das Auslösestück *c* kann auch durch das Drahtseil *p*, das zum Notbremsgriff am Zugbegleiterstand führt, unter der Schaltwalze fortgezogen und dadurch die Bremsung herbeigeführt werden. Soll ein Zug bei einer Störung an einem auf Halt stehenden Signal vorbeifahren, so steckt der Zugbegleiter den Schlüssel in den Zapfen der Kegelräder *n* und hält durch Druck nach rechts die Schaltwalze in der Grundstellung fest, während der Hebel *a* durch die in der Haltlage befindliche Fahrsperre ausgeschwenkt wird. Nach der Vorbeifahrt an der Fahrsperre geht der Hebel *a* in die Grundstellung zurück und das Sperrstück *c* fängt die Walze wieder ab.

Die Ausbildung der F. hat in den letzten Jahren Fortschritte gemacht. Es wäre sehr zu begrüßen, wenn es gelingen sollte, sie soweit zu vervollkommnen, daß sie den Lokomotivführern zuverlässige Hilfsmittel für die Beachtung der Signale bieten und hierdurch die Sicherheit des Betriebs erhöhen würden.

Literatur: Kohlfürst, Die selbsttätige Zugdeckung. Stuttgart 1903. Ferdinand Enke, Über elektrisch betriebene, zur Verschärfung des Haltsignals dienende Vorrichtungen. VII. Bd. 8. Heft d. Sammlung elektrotechnischer Vorträge. Stuttgart 1905. – Gonell, Versuche und Vorrichtungen zur Verhinderung des Überfahrens der Haltsignale. Berlin 1909. – Jahresberichte des Blocksignal- und Zugsicherungsamtes der Vereinigten Staaten Nordamerikas (auch im Bulletin d. Int. Eis.-Kongr.-Verb.). Ztg. d. VDEV. 1907 Nr. 48 und 1910 Nr. 34.

Hoogen.

Fuhrwerkgleise werden in Landstraßen eingelegt, um den Bewegungswiderstand der Fuhrwerke zu verringern und die Straßenoberfläche zu schonen. Man verwendet dazu entweder Trogschienen (Abb. 168) oder Breitfußschienen (Abb. 169). An dem Innenrande befinden sich niedrige Führungsleisten von 10 – 15 *mm* Höhe, die zwar den Wagenrädern einen gewissen Halt geben, anderseits aber ein Ausweichen ermöglichen. Für die F. und Wagen ist eine Spurweite von 1·4 *m* zweckmäßig, um den Pferden das Gehen zwischen den Schienen zu ermöglichen. F. sind u. a. in Zufahrtstraßen zu Güterbahnhöfen ausgeführt worden. Die Urteile über ihre Bewährung gehen auseinander.

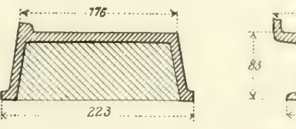


Abb. 168. Trogschiene. Abb. 169 Breitfußschiene.

Literatur: Hb. d. Ing. W. I., 4. 2. S. 511. – Ztschr. f. Transportw. u. Straßenbau 1911, S. 205 und 225.

Oder.

Füllschale, Füllvase, eine in Österreich-Ungarn, Italien bis 1900 oft ausgeführte Ausrüstung des Lokomotivkessels, bestehend aus einem meist aus Gußeisen hergestellten, mit einer unteren Befestigungsflansche versehenen und oben sich kugelschalenartig erweiternden Rohrstück, das auf eine im Oberteil des Langkessels angebrachte kreisförmige Füllöffnung gesetzt wird. Den Abschluß der F. bildet ein Ventil, das durch eine zentrale Druckschraube auf seinem Sitz niedergehalten wird. Die F. wird bei der dem Anheizen der Lokomotive vorhergehenden Füllung des Kessels benutzt; das Füllschalenventil kann auch bei dem Auslassen von Dampf aus der stehenden Lokomotive zur Verwendung kommen.

Fütterungsgebühren *(frais de nourriture; spese d'alimentazione)* sind alle Kosten und Auslagen, die der Eisenbahn für das Füttern und Tränken von Tieren entstehen. Der deutsche Eisenbahntiertarif kennt nur eine subsidiäre Verpflichtung der Eisenbahn zur Fütterung und Tränkung der Tiere, wenn diese eine Beförderungsstrecke zurücklegen, die eine bestimmte Zeitdauer übersteigt. Die Sorge für die Tiere obliegt dem Versender; deshalb hat er auch, wenn er im Frachtbrief oder im Beförderungsschein eine Erklärung darüber nicht abgibt, wo und wie er die Fütterung und Tränkung vornehmen will oder wenn die Verpflegung nicht rechtzeitig vorgenommen wird, der Eisenbahn die baren Auslagen für das von ihr vorgenommene Füttern und Tränken der Tiere, die Ladegebühren und die Gebühren für die Bereitstellung von Tränk-

wasser, die auf den Frachtbrief nachgenommen werden, zu erstatten. Der österr.-ungar. Tiertarif sieht, Geflügel ausgenommen, nur die Tränkung der Tiere als subsidiäre Verpflichtung der Bahn vor. Bei den deutschen und vielen anderen Bahnen wird das erforderliche Futter unentgeltlich befördert. *Grunow.*

Fundamtsprüfer s. Gründung.

Funde bei Eisenbahnbauten, archäologische kunsthistorische oder sonst wissenschaftlich wichtige. Diese sollen tunlichst gesammelt und den betreffenden öffentlichen Sammlungen zur Verfügung gestellt werden.

In Österreich sind derartige Funde unter genauer Mitteilung über die näheren Umstände des Fundes und die Art der gefundenen Gegenstände (Gattung, Stoff, Größe) der k. k. Zentralkommission für Denkmalpflege in Wien anzuzeigen. Diese Behörde gibt über die Wichtigkeit des Fundes in archäologischer oder kunsthistorischer Hinsicht ihr Guthaben ab und stellt wegen etwaigen Erwerbs der Gegenstände für die k. k. Hofmuseen in Wien die geeigneten Anträge. Ferner ist eine Beobachtung und Untersuchung der in geologischer Beziehung beachtenswerten Stellen, die bei einem Bahnbaue durch die Ausschachtungen bloßgelegt werden, durch die k. k. geologische Reichsanstalt in Wien herbeizuführen.

Bei der preußisch-hessischen Staatseisenbahnverwaltung sind in den allgemeinen Vertragsbedingungen für die Ausführung von Erdarbeiten Bestimmungen aufgenommen, wonach Gegenstände von naturhistorischem oder künstlerischem Werte wie Versteinerungen, Mineralien, Münzen, Altertümer, Kunstgegenstände u. s. w., die bei diesen Arbeiten gefunden werden, sofort an die Bauverwaltung abzuliefern sind. Um die Fundgegenstände sicher zu stellen, haben die Beamten, sobald ein Fund zu ihrer Kenntnis gelangt, sofort die Direktion des Museums für Völkerkunde in Berlin telegraphisch zu benachrichtigen, um diese in die Lage zu setzen, alsbald das Geeignete zur Bergung des Fundes an Ort und Stelle zu veranlassen. Ferner soll nach einem Erlaß des M. d. ö. A. vom 17. Mai 1908, um auch der königlichen geologischen Landesanstalt die Erfüllung der ihr obliegenden Aufgaben, Gegenstände von geologischem Interesse zu sammeln, seitens der Baubehörden zu erleichtern, der Landesanstalt von allen Funden hervorragender geologischer Bedeutung, die beim Baue von Eisenbahnen gemacht werden, sogleich Mitteilung gemacht werden. Soweit es sich um Gesteine und Versteinerungen handelt, soll der Mitteilung tunlichst eine Probe beigefügt werden. Die geologische Landesanstalt läßt sich daher über alle geplanten größeren Erdarbeiten, Aufschlüsse, Bohrungen, kurz über alle Arbeiten, bei denen umfangreichere Bodenschichten angeschnitten werden, von den einzelnen Eisenbahndirektionen regelmäßig unterrichten.

Ähnlich bestimmt § 9 der schweizerischen Normalkonzession (Botschaft des Bundesrats vom 10. Juli 1873), daß Gegenstände von wissenschaftlichem Werte (Versteinerungen, Münzen, Medaillen u. dgl.), die durch Bauarbeiten zu Tage gefördert werden, Eigentum des betreffenden Kantons werden und an dessen Regierung unentgeltlich abzuliefern sind. *Giese.*

Fundgegenstände *(lost property; objets trouvés; oggetti ritrovati)*, ihrem Besitzer abhanden gekommene bewegliche Sachen, die im örtlichen Bereich einer Bahnverwaltung – auf oder längs der Strecke, auf Bahnhöfen, in Gebäuden, in den Betriebsmitteln u. s. w. – aufgefunden werden. Für die Behandlung dieser F. bestehen vielfach besondere, von dem allgemeinen Fundrecht abweichende gesetzliche Bestimmungen, die die Rechte des Finders sowohl an der Fundsache selbst wie auf Finderlohn vielfach beschränken oder ausschließen, anderseits den Eisenbahnverwaltungen eine weitgehende Fürsorge in der Behandlung der F. vorschreiben. Über die Einzelheiten in der Behandlung dieser F. haben dann die meisten Bahnverwaltungen selbst eingehende Vorschriften erlassen, vornehmlich auch zu dem Zweck, den Reisenden die Wiedererlangung der von ihnen verlorenen Sachen zu ermöglichen.

Für Deutschland bilden die §§ 978 bis 982 des Bürgerlichen Gesetzbuchs die rechtliche Grundlage für die Behandlung der F. Danach erwirbt, wer eine Sache in den Geschäftsräumen oder den Beförderungsmitteln einer Eisenbahn findet, weder ein Recht auf Finderlohn noch ein Recht an dieser Sache selbst, die er unverzüglich an die Verwaltung der Bahn oder einen ihrer Angestellten abzuliefern hat. Dagegen kann die Eisenbahnverwaltung, wenn sich auf öffentliche Bekanntmachung in bestimmter Frist kein Empfangsberechtigter meldet, den F. öffentlich versteigern lassen; an sie fällt auch der Erlös, wenn er binnen einer weiteren Frist von 3 Jahren nicht von einem Berechtigten abgefordert ist.

Auf Grund dieser gesetzlichen Bestimmungen ist die Regelung im einzelnen erfolgt durch die „Vorschriften über die Behandlung der im Bereiche der Eisenbahnverwaltungen zurück-

gelassenen und aufgefundenen Gegenstände" (Fundordnung), als Kundmachung 10 des DEVV. seit 1. Mai 1907 gültig im gesamten Bereiche dieses Verbandes ausschließlich der Holländischen Eisenbahn. Nach dieser Fundordnung sind alle Bediensteten und Bahnhofswirte verpflichtet, die von ihnen im Bereich der Eisenbahnverwaltung aufgefundenen oder ihnen von dritten Personen übergebenen verlorenen Gegenstände, die nicht sofort dem Berechtigten zurückgegeben werden können, abzuliefern, u. zw. die auf der Bahnstrecke gefundenen Sachen sobald als möglich an den Vorsteher der nächstgelegenen Station, die auf den Stationen, insbesondere auf den Bahnsteigen, in den Warteräumen und sonstigen Räumen sowie bei Durchsicht der Wagen gefundenen Sachen an den Stationsvorsteher, die im Innern der Wagen von dem Zugpersonal gefundenen oder von den Reisenden abgegebenen Sachen an den Zugführer, der seinerseits die Gegenstände an den Vorsteher der nächstgelegenen geeigneten Station unter Bezeichnung des Fundorts abliefert, und die bei der Ausbesserung von Wagen in den Werkstätten gefundenen Gegenstände an den Vorsteher der Werkstätte, der sie ohne Verzug an den Vorsteher der nächsten Station abzuliefern hat.

Der Stationsvorsteher hat über jeden an ihn abgelieferten Gegenstand sofort und tunlichst in Gegenwart des Abliefernden oder eines zuzuziehenden Beamten unter einer durch 1 Jahr fortlaufenden Nummer zwei gleichlautende Meldekarten auszufertigen und dabei insbesondere die F. unter Angabe besonderer Kennzeichen genau zu beschreiben, sowie Ort und Zeit der Auffindung nebst Namen, Stand und Wohnort des Finders einzutragen. Die eine Ausfertigung bleibt als Stammkarte in dem Meldekartenhefte, die andere ist abzutrennen und mit dem nächsten Zuge dem Fundbureau einzusenden. Gleichzeitig ist an dem F. ein Zettel zu befestigen, auf dem die Station, die Nummer der Meldekarte sowie Zeit und Ort der Auffindung zu verzeichnen sind. Zur Ermittelung des Berechtigten sind die F. alsbald zu untersuchen; doch ist zur Eröffnung von Schlössern mit Gewalt oder Nachschlüssel nur das Fundbureau befugt. Wird der Berechtigte festgestellt, so ist zu versuchen, ihm die Gegenstände zuzustellen. Gelingt die Ermittelung des Berechtigten nicht, so sind die F. nach den besonderen Bestimmungen jeder Verwaltung an die zuständige Stelle (Fundbureau) einzusenden. Bei der preußisch-hessischen Staatseisenbahnverwaltung sind bares Geld im Betrage von über 50 M. und geldwerte Papiere unter Angabe des Datums und der Nummer der Meldekarte ohne Verzug an die am Sitze des Fundbureaus befindliche Eisenbahnhauptkasse einzusenden und von dieser in Verwahrung zu nehmen; alle übrigen F. sind am 20. jeden Monats, soweit sie in der Zeit vom 1. bis 15. desselben Monats, und am 5. jeden Monats, soweit sie in der Zeit vom 16. bis Schluß des Vormonats eingeliefert worden sind, an das zuständige Fundbureau einzusenden. Gleichzeitig sind, jedoch getrennt von den F., in besonderer Verpackung die Stammkarten der zugehörigen Meldekarten einzuschicken.

Meldet sich vor Einsendung eines F. an das Fundbureau der Verlierer bei der Station persönlich zur Empfangnahme, so ist ihm nach gehörigem Nachweis seiner Berechtigung und Erstattung etwaiger Auslagen der F. gegen Empfangsbescheinigung auszuhändigen. Nach Stationen außerdeutscher Eisenbahnen sowie nach Orten, die nicht Eisenbahnstationen sind, werden F. nach Wahl des Berechtigten und auf seine Kosten mit der Post, als Frachtoder Eilgut nachgesandt. Nach Stationen deutscher Eisenbahnen erfolgt auf Antrag des Berechtigten die Nachsendung mit dem nächsten geeigneten Zuge gegen eine feste Gebühr von 50 Pfennigen für jede Sendung.

Auf den Stationen werden Vordrucke für Verlustanzeigen unentgeltlich verabreicht und auf Verlangen von dem Beamten ausgefüllt. Alle Verlustanzeigen, die nicht sogleich durch Rückgabe der vermißten Gegenstände erledigt werden können, sind von den Stationen nach Prüfung ihrer Vollständigkeit und Deutlichkeit ohne Verzug an das zuständige Fundbureau einzusenden, ebenso alle Schreiben über verlorene Gegenstände, die auf den Stationen nicht sogleich ihre Erledigung finden können. Zur Ermittelung von Gegenständen, die Reisende innerhalb des Bahnbereichs verloren oder zurückgelassen haben, können auf Verlangen auch Diensttelegramme mit dem Bahntelegraphen abgegeben werden, u. zw. gegen eine feste Gebühr von 50 Pfennigen für jedes Telegramm, wenn die Fassung dem Stationsbeamten überlassen und seine Beförderung sich auf die deutschen Eisenbahnen beschränkt, andernfalls gegen Entrichtung der tarifarischen Telegrammgebühr.

Bezüglich der Behandlung wertloser, leicht verderblicher und explosiver Gegenstände sowie herrenloser Tiere bestehen besondere Vorschriften. So sind Lebens- und Genußmittel ohne besonderen Wert an den Abliefernden zurückzugeben. Gegenstände, deren Verderb zu besorgen oder deren Aufbewah-

rung mit unverhältnismäßigen Kosten verbunden ist, sind zwar dem Fundbureau zu melden, aber alsbald durch die Station öffentlich zu versteigern. Von der Auffindung explosiver Gegenstände ist sofort der Ortspolizeibehörde und der vorgesetzten Verwaltungsstelle Anzeige zu machen und für ihre sichere Aufbewahrung Sorge zu tragen.

Zur Unterweisung der Reisenden sind in den Warteräumen und Vorhallen der Stationen sowie in sämtlichen Abteilen der Personenwagen Bekanntmachungen über die Behandlung der F. durch die Eisenbahnverwaltung zum Aushang zu bringen.

Bei den einzelnen Verwaltungen sind zur Ausführung der über die Behandlung der F. erlassenen Vorschriften Fundbureaus eingerichtet, denen die Annahme und Verwahrung der Fundsachen, ihre Rücklieferung an die Berechtigten, die Nachforschung nach den von den Reisenden vermißten Gegenständen sowie die Überwachung der vorschriftsmäßigen Behandlung der F. seitens der Stationen obliegt. Das Fundbureau ist befugt, mit anderen Fundbureaus, den Stationen und mit dem Publikum selbständig unter eigener Amtsbezeichnung in Schriftwechsel zu treten. Die eingelieferten Fundstücke darf das Fundbureau auch unter Öffnung der Verschlüsse auf ihren Inhalt prüfen; doch sind die F. nach Entnahme etwa darin befindlicher verderblicher Gegenstände wieder zu verschließen. Bieten sich hierbei Anhaltspunkte zur Ermittelung des Berechtigten, so ist diese ohne Verzug zu versuchen, sofern dadurch nicht unverhältnismäßige Kosten entstehen.

Zu den von jeder Verwaltung festgesetzten Zeiten werden die nicht abgeforderten F. von dem Fundbureau öffentlich versteigert, nachdem eine darauf hinweisende Bekanntmachung an einer allgemein zugänglichen Stelle des Fundbureaus 6 Wochen ausgehangen hat und der Versteigerungstermin in mindestens einer der meistgelesenen Tageszeitungen veröffentlicht worden ist. Kostbarkeiten sind vor dem Verkaufe durch Sachverständige abzuschätzen. Schriftstücke, mit denen Mißbrauch getrieben werden könnte, wie Legitimationspapiere, Urkunden u. dgl. sind vor der Versteigerung den F. zu entnehmen und 3 Jahre lang aufzubewahren. Ebenso sind die Versteigerungserlöse und gefundenes Geld den Berechtigten 3 Jahre vom Tage des Ablaufes der in der öffentlichen Bekanntmachung bestimmten Frist ab gerechnet zur Verfügung zu halten. Nach Ablauf dieser Frist verfallen sie endgültig den einzelnen Verwaltungen.

Im Geltungsbereich der Fundordnung bestehen zur Zeit 49 Fundbureaus davon 2 für die bayerischen Staatsbahnen in München und Nürnberg und 9 für die preußisch-hessische Staatseisenbahnverwaltung in Berlin Schlesischer Bahnhof, Altona, Breslau, Bromberg, Cöln, Frankfurt a. M., Halle a. S., Hannover und Magdeburg; außerdem sind auf den Berliner Endbahnhöfen, die nicht Bahnhöfe der Stadt- und Ringbahn sind, besondere Fundaufbewahrungsstellen für die daselbst in den Fernzügen sowie auf der Bahn, den Stationen und in den nicht in die Stadtbahn einlaufenden Zügen der betreffenden Vorortsstrecken gefundenen Gegenstände eingerichtet, die nach Ablauf einer 8tägigen Aufbewahrungszeit die F. an das Fundbureau auf dem Schlesischen Bahnhofe abliefern.

Zur Beurteilung der Bedeutung der Fundbureaus diene die Angabe, daß i. J. 1911 allein bei dem Fundbureau Berlin-Schlesischer Bahnhof 79.440 nicht abgeforderte F. mit einem Erlös von 45.794 M. zur Versteigerung gelangten.

Die Behandlung von F. bei den österreichischen Staatsbahnen ist durch eine besondere Instruktion vom Jahre 1898 geregelt. F. werden in bei den Staatsbahndirektionen errichteten Sammelstellen bis zum Ablauf der gesetzlichen Aufbewahrungsfrist verwahrt. Die Bahnbediensteten sowie die Bahnhofsrestaurateure sind verpflichtet, die im Bahnbereich gefundenen Gegenstände ohne Aufschub an die nächstgelegene Station abzuliefern. Über die Ablieferung von F. haben die Stationen den Tatbestand aufzunehmen. Die Funde sind von den Stationen in ein Vormerkbuch einzutragen und ist ein Verzeichnis der F. im Stationsgebäude auszuhängen. Dem Verderben ausgesetzte und nur mit erheblichen Kosten aufzubewahrende F. sind in der Regel nach vorhergegangener Anfrage bei der vorgesetzten Staatsbahndirektion, im Fall der Dringlichkeit aber nach Ermessen des Stationsvorstands tunlichst schnell und bestmöglich zu veräußern oder, wenn letzteres untunlich, zu vernichten. Versperrt eingebrachte F. sind vom Stationsvorstand unter Zuziehung von 2 Zeugen zu öffnen, um nach dem Inhalt den Verlustträger, dann die zulässige Dauer ihrer Aufbewahrung sowie ihren Wert festzustellen. Hierüber ist ein Protokoll aufzunehmen. Aufgefundene Barschaften sind sofort an die Staatsbahndirektionskasse unter Verständigung der Sammelstelle und der vorgesetzten Staatsbahndirektion abzuführen. Über die Auffindung von verbotenen Waffen, von Sprengmitteln oder Giften ist an die vorgesetzte Staatsbahndirektion Anzeige zu erstatten. Über die Person des Eigentümers letzterer F. sind

Nachforschungen zu pflegen und hierauf diese F. an die Lokalsicherheitsbehörde abzugeben; bei Sprengmitteln ist das zuständige Gericht zu verständigen.

Unzweifelhaft als Eigentum des Militärärars erkennbare F. sind nach ihrer Vormerkung an die Sammelstelle und von dieser an das nächste Platzkommando abzusenden. Die F., mit Ausnahme von Waffen, Sprengmitteln und Giften, sind in den Sammelstellen drei Monate lang aufzubewahren. Bei früherer Veräußerung von F. ist der Erlös bis nach Ablauf der erwähnten Frist zur Verfügung des Berechtigten bereit zu halten.

Während der 3 Monate können F., bezw. der Verkaufserlös von den Verlustträgern reklamiert und gegen Entrichtung des gesetzlichen Finderlohns und etwaiger Auslagen behoben werden. Der gesetzliche Finderlohn beträgt (§ 391 ABG.) 10% des Werts des F. und falls hiernach der Finderlohn 2000 K übersteigt, 5% des Mehrwerts. Für F., die nicht verloren, sondern vergessen, das ist auf einem vom Reklamanten ganz bestimmt bezeichneten oder auf einem solchen Platz, der zur Aufnahme der betreffenden Gegenstände bestimmt ist, liegen gelassen wurden, ist kein Finderlohn einzuheben. Wurde der Gegenstand von Bediensteten der Bahnanstalt gefunden, so fällt der Finderlohn zur Hälfte den betreffenden Bediensteten und zur Hälfte den Versorgungsinstituten für die Bediensteten der österreichischen Staatsbahnen zu. Wenn der F. von einer dritten Person abgegeben und vom Eigentümer innerhalb 8 Tagen reklamiert wurde, so ist der Finderlohn nach Abzug der auf dem Fund etwa haftenden Spesen über Verlangen an den Finder von der Station auszufolgen. Die F. oder die Verkaufserlöse sind von den Stationen nach Ablauf von 8 Tagen an die Sammelstellen, u. zw. unter Nachnahme der darauf haftenden Verpackungs- und sonstigen Spesen gebührenfrei einzusenden. Die mit Ablauf der gesetzlichen Frist verfallenden sowie die von der politischen oder Polizeibehörde zurückgestellten F. werden im Weg öffentlicher Feilbietung veräußert. Vom Erlös kommen die auf dem F. haftenden Auslagen und die Feilbietungskosten und hierauf das gesetzliche Feilbietungsarmenprozent in Abschlag. Von dem sonach erzielten Reinerlös fällt die eine Hälfte den obgenannten Versorgungsinstituten, die andere Hälfte dem Bediensteten zu, der den F. abgeliefert hat. Ist der Übergebende des F. kein Bediensteter der Bahnanstalt, so ist ihm der ganze Erlös nach Abzug der Spesen auszufolgen. Die an die Staatsbahndirektionskassen abgeführten Barschaften sind nach Ablauf eines Jahres mit Ausschluß der Gold- und Silbermünzen, die entweder ihres Alters wegen oder dem Anschein nach aus irgend einem Grund für die Verlustträger einen besonderen Wert haben dürften, fruchtbringend anzulegen. Erst nach weiteren zwei Jahren ist, wenn der Verlustträger sich nicht gemeldet hat, der Betrag samt Zinsen zu beheben und werden die Barschaften wie die anderen F. verteilt. Eine neue Instruktion über die Behandlung von F. ist in Vorbereitung.

Auf den ungarischen Eisenbahnen war hinsichtlich der Behandlung der F. durch Erlaß des Handelsministers vom 6. April 1884 angeordnet, daß die im Bahnbereich zurückgelassenen Gegenstände nach Ablauf einer dreimonatigen Frist unter Mitwirkung des Polizeiamts und der Ortsbehörde öffentlich zu versteigern waren und der Erlös zu Gunsten der Ortsarmen zu verwenden war. Zurzeit befindet sich eine neue Dienstanweisung über die Behandlung der F. in Vorbereitung.

Bei den belgischen Staatsbahnen ist jeder von einem Bediensteten der Verwaltung oder von einer fremden Person in den Eisenbahnwagen oder in dem Bahnbereich gefundene Gegenstand dem Stationsvorstand zu übergeben, der ihn innerhalb 24 Stunden an das Depot in Brüssel abzuliefern hat. Auch alle auf der Strecke gefundenen Gegenstände sind ohne Verzug an die nächstgelegene Station zu senden, die sie ebenfalls an das Depot gelangen läßt. Jeder F. wird mit einem ihn genau beschreibenden Zettel versehen; ein Exemplar des Begleitscheins wird mit Empfangsbestätigung vom Depot an die Absendestation zurückgeschickt.

F., deren Übersendung an das Depot ihre Vernichtung oder Wertverminderung befürchten läßt, sind von der Station nach Ablauf von 24 Stunden bestmöglich zu verkaufen. Ausnahmsweise kann dieser Verkauf auch sofort erfolgen. Der Erlös wird dann an das Depot gesandt, das ihn ebenso, wie die ihm übersandten F., in Verwahrung nimmt.

Wer sich zur Wiedererlangung eines angeblich im Zuge verlorenen Gegenstandes bei einer Station meldet, ist nach Namen und Wohnung zu befragen, und hat eine genaue Beschreibung des verlorenen Gegenstandes unter Angabe aller näheren Umstände des Verlustes zu geben. Seine Angaben sind auf einer hierfür bestimmten Drucksorte niederzuschreiben, wovon je ein Exemplar an alle Stationsvorstände der Strecke, die der angegebene Zug durchfahren hat, bzw. einer Anschluß- oder Zweigstrecke abzusenden ist. Telegraphische Nachforschungen finden nur gegen Zahlung der tarifmäßigen Gebühren seitens des Reklamanten statt. Von einer Reklamation ist ohne Verzug eine Abschrift an das Depot einzuschicken, das auch sofort von der Auffindung eines reklamierten Gegenstandes zu verständigen ist. Im Bereich der Staatsbahnen sind die F. dem Eigentümer als Dienstsendungen zuzuschicken, andernfalls nur bis zur Anschlußstation.

Bei den dänischen Staatsbahnen unterliegen einer besonderen Behandlung nur die F., die als von Reisenden verloren oder vergessen angesehen werden können, also die in den Beförderungsmitteln oder in den zur Benutzung durch Reisende bestimmten Räumen gefunden werden; auf der Bahn-

strecke gefundene Gegenstände gelten als F. nur dann, wenn angenommen werden kann, daß sie von Reisenden aus den fahrenden Zügen verloren worden sind. Die F. sind von der Station, an die sie zunächst abzuliefern sind, nach ordnungsmäßiger Eintragung spätestens an dem der Ablieferung folgenden Tage an die in Kopenhagen und Aarhus eingerichteten Depots einzusenden. Nach einer Aufbewahrung von 3 Monaten, öffentlicher Bekanntmachung und nach Ablauf eines weiteren Monats werden die nicht vorher dem Eigentümer ausgehändigten F. versteigert. Der Erlös fällt den Staatsbahnkrankenkassen zu. Bares Geld und Wertpapiere sind nicht an die Depots, sondern an die nächste Polizeibehörde, zu gunsten des Finders, abzuliefern. Leicht verderbliche Gegenstände sind alsbald von der Station bestmöglich zu verkaufen. Dem sich meldenden Eigentümer werden F. nach gehöriger Legitimation gegen Empfangsbescheinigung gebührenfrei ausgehändigt; auch die telegraphische Nachforschung nach vermißten Sachen erfolgt gebührenfrei.

Bei den französischen Staatsbahnen gilt für die Behandlung der F. die seit dem 1. August 1910 gültige Dienstanweisung Nr. 62. Danach hat jeder Angestellte der Bahn selbst oder eines mit dieser zusammenhängenden Unternehmens (Bahnwirtschaft, Bahnhofsbuchhandel u. s. w.) die Pflicht, einen im Bahnbereich gefundenen Gegenstand dem Vorstand des nächsten Bahnhofs abzuliefern; fremde Personen dagegen dürfen solche F. selbst aufbewahren und müssen von dem gemachten Fund nur dem Bahnhofsvorstand Mitteilung machen. Von dem Bahnhofsvorstand werden die eingelieferten F. ordnungsmäßig eingetragen, mit einem der Eintragung entsprechenden Zettel versehen und in Verwahrung genommen. Werden sie innerhalb 48 Stunden von dem Berechtigten nicht abgefordert, so werden sie der Section des Recherches (Objets trouvés) gemeldet; bietet der F. jedoch Anhaltspunkte, die die Ermittlung des Eigentümers warscheinlich machen, so hat diese Meldung erst 8 Tage nach Einlieferung des F., wenn seine Rückgabe bis dahin nicht möglich war, zu erfolgen.

Leicht verderbliche oder sonstwie von der Aufbewahrung auszuschließende Gegenstände sind alsbald zu verkaufen, zu vergraben oder zu verbrennen. Geld, Juwelen und andere Wertsachen werden ein Jahr, die übrigen F. sechs Monate aufbewahrt. Meldet sich in dieser Zeit der Eigentümer, so wird ihm der F. oder der etwaige Erlös gegen Quittung und gegen Zahlung von 10 Cts. Stempelgebühr nach gehörigem Nachweis seines Rechts ausgehändigt; befindet sich der F. in Verwahrung des Finders, so wird der Eigentümer an diesen gewiesen. Nach Ablauf der erwähnten Aufbewahrungsfristen werden auch die von Bahnangestellten gefundenen Gegenstände diesen auf Verlangen ausgeliefert, wenn sie inzwischen vom Eigentümer nicht zurückgefordert sind. Ausgenommen davon sind jedoch Legitimations- und Wertpapiere sowie Schlüssel, die in jedem Fall, ebenso wie die weder vom Verlierer noch vom Finder abverlangten sonstigen F., an das Magazin Central du Mouvement de Batignolles einzusenden sind. Der Erlös aus dem Verkauf der nicht abgeforderten F. fließt in die Staatskasse. Die Rechte des Verlierers an den F. oder auf den Erlös erlöschen 3 Jahre nach dem Verlust (code civil, Art. 2279).

In ähnlicher Weise wie die Staatsbahnen haben die meisten großen Privatbahngesellschaften in Frankreich die Behandlung der F. durch besondere Vorschriften geregelt; nach kurzer Aufbewahrung auf den Stationen (z. B. fünf Tage bei der Ostbahngesellschaft und acht Tage bei der Nordbahngesellschaft) sind die F. an das Zentralmagazin der Verwaltung (Service des Reclamations, Bureau des Objets trouvés) zu senden, wo dann die weitere Aufbewahrung und Behandlung erfolgt.

In Italien sind nach den seit dem 1. Januar 1910 geltenden Vorschriften für die Ablieferung und Aufbewahrung der gefundenen Gegenstände alle auf den Bahnhöfen, in den Wagen, auf den Strecken der Eisenbahnverwaltung oder an anderen zu dieser gehörigen Orten gefundenen Gegenstände nach 6 Tagen Lagerung, wenn sie während dieses Zeitabschnittes vom Eigentümer nicht zurückgefordert sind, von den Stationsvorstehern an die für bestimmte Bezirke eingerichteten Bezirkslager einzusenden, Geld, Wertpapiere und Wertsachen jedoch an die zuständige Abteilung für Personen- und Güterverkehr. Gegenstände, die man nicht als von Reisenden vergessen, sondern als verloren ansehen kann, wie Brieftaschen, Schmucksachen, Taschenuhren u. s. w. und die von Privatpersonen als im Bereich der Eisenbahn gefunden, dem Stationsvorsteher abgeliefert werden, sind wie außerhalb der Bahn gefundene Sachen zu behandeln und bei der zuständigen Behörde zu gunsten des Finders zu hinterlegen. Nach Ablauf von 6 Monaten und nach vorheriger öffentlicher Bekanntmachung kann die Bahnverwaltung die nicht abgeforderten F. meistbietend verkaufen. Schädliche oder leichtverderbliche Gegenstände können früher verkauft werden. Der Verkaufserlös wird abzüglich der Kosten während zweier Jahre zur Verfügung des Berechtigten gehalten; nach dieser Zeit verfällt er der Bahnverwaltung. Befinden sich die F. in Verpackung, so wird nach 3 Tagen Lagerung unter Aufnahme eines Protokolls zur Ermittlung des Inhalts geschritten. Die Auslieferung eines F. oder des Verkaufserlöses an den Eigentümer erfolgt nur gegen Erstattung der Auslagen, Frachtgebühren und des Lagergeldes.

Bezüglich der Behandlung der F. auf niederländischen Eisenbahnen gelten die Artikel 77 und 78 des allgemeinen Reglements für die Beförderung auf den Eisenbahnen in den Niederlanden vom 4. Januar 1901 und der Abschnitt 8 der Bestimmungen über die Behandlung von fehlenden, überzähligen und beschädigten Gütern und Gepäckstücken. Alle nicht dem Verderb unterliegenden und unschädlichen Gegenstände, die auf der Strecke, in den Stationen, in der Nähe derselben oder in den Wagen zurückgelassen und gefunden werden, sind während 6 Monaten von der Verwaltung in Verwahrung zu nehmen. Sie sind zunächst dem Vorsteher der dem Fundort nächstgelegenen Station abzuliefern, von diesem 8 Tage aufzubewahren, innerhalb 24 Stunden dem Betriebsinspektor zu melden und nach Ablauf der 8 Tage, sofern sie nicht inzwischen dem Berechtigten zurückgegeben sind, an das Magazin in Utrecht einzusenden. Die Aufbewahrung erfolgt gebührenfrei. Wenn die F. verpackt sind, müssen sie von dem Stationsvorstand unter Zuziehung von 2 Zeugen und Aufnahme eines Protokolls zur Feststellung ihres Inhalts geöffnet werden. Nach Ablauf der 6 Monate können die F. verkauft werden. Zeit und Ort des öffentlichen Verkaufs werden in Zeitungen bekanntgemacht; die Bekanntmachung muß zugleich eine genaue Beschreibung der zu verkaufenden F. enthalten. Zur Vornahme des Verkaufs darf jedoch erst nach Ablauf eines weiteren Monats nach dem Datum der Bekanntmachung geschritten werden. Nur wenn F. dem Verderben unterliegen, oder ihre Aufbewahrung mit Gefahr verbunden ist, können sie sogleich verkauft werden. Der Verkaufs-

erlös wird nach Abzug der Transport- und Verkaufskosten an eine besondere Kasse abgeführt. Diese Bestimmungen finden auf Montur- oder Ausrüstungsstücke des Heeres, die als F. eingeliefert werden, keine Anwendung; diese sind vielmehr gebührenfrei an die zuständigen Militärkommandos einzusenden.

Hinsichtlich der Behandlung der F. bei den schwedischen Staatsbahnen sei erwähnt, daß sie auf jeder Staatsbahnstation in Empfang genommen, aufbewahrt und dem sich als berechtigt Ausweisenden gegen Erstattung bestimmter Lagergebühren ausgehändigt werden. Leicht verderbliche Gegenstände können alsbald bestmöglich verkauft werden. Die übrigen F. werden den zuständigen Fundbureaus eingesandt, und, falls nicht abgefordert, spätestens am 1. August, wenn sie in der Zeit vom 1. Januar bis 30. Juni aufgefunden sind, und am 1. Februar, wenn ihre Auffindung in der Zeit vom 1. Juli bis 30. Dezember erfolgte, versteigert.

Bei den schweizerischen Bundesbahnen regelt sich die Behandlung der F. nach den Vorschriften betreffend die Behandlung der gefundenen Gegenstände vom 15. November 1904, gültig seit dem 1. Januar 1905. Jeder innerhalb des Bahnbereichs gefundene Gegenstand, der nicht sofort an den Verlierer oder Eigentümer zurückgegeben werden kann, ist an den Vorstand des nächstgelegenen Bahnhofs abzuliefern. Dieser hat für jeden F. tunlichst in Gegenwart des Finders einen dreiteiligen, fortlaufend numerierten Meldeschein auszufertigen, in dem der Gegenstand genau zu bezeichnen ist. Bei Ablieferung von Geldtaschen, Portemonnaies u. s. w. ist tunlichst in Gegenwart des Finders der Inhalt zu zählen und das Ergebnis auf dem Meldeschein zu notieren. Eine Ausfertigung des Meldescheins ist dem Finder als Quittung auszuhändigen, die zweite sofort an das Rechtsbureau des Kreises, dem die Station angehört, einzusenden und die dritte zunächst als Beleg auf der Station zurückzubehalten. Die F. selbst sind mit einer den Namen der Station, die Nummer des Meldescheines und das Datum des Fundes enthaltenden Anhängeetikette zu versehen. Außerdem ist von jeder Station über die abgelieferten F. eine Kontrolle zu führen, in der diese in der Nummernfolge der Meldescheine täglich einzutragen sind.

Die F. sind zunächst bei den Stationen aufzubewahren, u. zw. während der ersten 24 Stunden gebührenfrei, sodann gegen eine Gebühr von 20 Cts. für jeden angefangenen Monat und jedes Stück bis zum Gewicht von 5 *kg* und von 30 Cts. für jedes Stück im Gewicht von mehr als 5 *kg*. Jedoch sind leicht verderbliche Gegenstände alsbald bestmöglich zu verkaufen, F. von größerem Wert, verschlossene Geldtaschen und größere Barbeträge unverzüglich dem Rechtsbureau des Kreises einzuliefern und Lebensmittel ohne besonderen Wert dem Finder zurückzugeben. Verschlossene Gegenstände sind unter Zuziehung eines Zeugen zu öffnen.

Läßt sich auf Grund einer Adresse oder sonstwie der Eigentümer ermitteln, so sind die F. nach vorheriger Legitimation dem Berechtigten gegen Empfangsbescheinigung und Bezahlung der Gebühren zurückzugeben.

Militärische Ausrüstungs-, Bekleidungs- und Bewachungsgegenstände des schweizerischen Militärs sind, wenn sie nicht innerhalb 10 Tagen von dem Eigentümer abgefordert werden, gebührenfrei an die zuständigen Militärbehörden abzuliefern.

Am 10. des der Auffindung folgenden Monats sind die bis dahin nicht zurückgegebenen F. sowie der Erlös von verkauften Gegenständen von den Stationen an das Rechtsbureau ihres Kreises einzuliefern. Die Sendungen sind mit einem genauen Verzeichnis zu begleiten, dem die auf der Station verbliebenen Meldescheine nebst etwaigem Schriftwechsel beizugeben sind. Das Rechtsbureau prüft die eingehenden F., trägt sie in eine Hauptkontrolle ein und hat sie zu den gleichen Gebührensätzen wie die Station wenigstens ½ Jahr aufzubewahren; größere Geldbeträge sowie Schmuckgegenstände von hohem Wert sind alsbald der Kreiskasse gegen Quittung zu übergeben.

Alljährlich im Monat Januar hat das Rechtsbureau ein Verzeichnis über alle nicht abgeforderten F., deren Aufbewahrungsfrist abgelaufen ist, anzufertigen und der Kreisdirektion vorzulegen. Diese veranlaßt die Ausschreibung und Versteigerung der innerhalb der Frist von 6 Monaten nicht erhobenen Gegenstände, wobei Wertgegenstände vor der Versteigerung fachmännisch abzuschätzen sind. Der Erlös aus den verkauften F. sowie die gefundenen Geldbeträge werden nach Abzug der entstandenen Kosten der Pensions- und Hilfskasse für die Beamten und Angestellten der schweizerischen Bundesbahnen zugeführt.

Das Eisenbahnpersonal kann für die Ablieferung gefundener Gegenstände einen Finderlohn nicht beanspruchen. Erheben Dritte solche Ansprüche, so entscheidet darüber das Rechtsbureau.

Meldet sich der Eigentümer eines F. oder sein Bevollmächtigter innerhalb der Zeit, während der sich die F. noch in Verwahrung der Station oder des Rechtsbureaus befinden, so ist ihm der F. gegen glaubwürdigen Nachweis des Eigentumsrechtes und gegen Empfangsbescheinigung auf dem Meldeschein auszuhändigen. Auch schriftlichen oder telegraphischen Gesuchen um Aushändigung eines F. ist nach Feststellung der Identität des gesuchten Gegenstandes mit dem gefundenen zu entsprechen. Für die Zusendung schriftlich oder telegraphisch reklamierter F., die auf Kosten des Empfängers erfolgt, gilt als Regel, daß Gegenstände bis zum Gewicht von 5 *kg* mit der Post, solche von mehr als 5 *kg* als Expreß- oder Eilgut zu befördern sind.

Anzeigen über den Verlust von Gegenständen sind unter Verwendung eines auf allen Stationen aufliegenden und unentgeltlich zur Abgabe gelangenden Formulars (Verlustanzeige) einzureichen. Jede solche Anzeige wie auch brieflich oder telegraphisch angebrachte Reklamationen sind von dem Stationsvorstand ohne Verzug an das Rechtsbureau zu senden, sofern sich der Gegenstand auf der Station nicht vorfindet. Die Einsendung dieser Verlustanzeigen erfolgt gebührenfrei; sämtliche Nachforschungsschreiben müssen beantwortet werden. Die Benutzung des Bahntelegraphen zur Wiedererlangung eines verlorenen Gegenstandes durch einen Reisenden ist gegen Erhebung der tarifmäßigen Gebühr zulässig.

In England dürfen F. auf den Stationen in der Regel nicht länger als 24 Stunden aufbewahrt werden und müssen nach Ablauf dieser Frist an das von der Verwaltung der Bahn eingerichtete Fundbureau gesandt werden, wo sie zur Verfügung des Berechtigten gehalten werden. Die Stationen führen Verzeichnisse über die bei ihnen abgelieferten F. und bedienen sich zur Nachforschung vermißter Gegenstände der vorgeschriebenen Suchzettel.

Außer den F., die im Bereich einer im Betrieb befindlichen Bahn als vergessen und verloren aufgefunden werden, kommen auch beim Bau einer Eisenbahn oder bei Vornahme von

Bauarbeiten seitens der Bahnverwaltung aufgefundene Gegenstände in Betracht (s. Funde).
Matibel.

Funk Adolf Christian Wilhelm, hervorragender deutscher Eisenbahnbautechniker, geb. 1819, gest. 1889, zuletzt Abteilungsdirigent und Oberbaurat bei der Eisenbahndirektion Köln (rechtsrheinisch), war zunächst beim Bau der Linien Magdeburg – Leipzig und Dresden – Aussig beschäftigt und leitete später den Bau mehrerer wichtiger Eisenbahnstrecken (Hannover – Minden, Hannover – Kassel, Bremen – Geestemünde – Bremerhaven, Venlo – Hamburg u. s. w.) 1851/1852 hielt er am Polytechnikum Hannover Vorlesungen über Eisenbahnbau. Nach dem Tode Heusingers redigierte er das „Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens“. Er veröffentlichte u. a. „Die Eisenbahnen im Königreich Hannover“ (1889).

Funkenfänger *(spark-arresters, spark-catchers; pare-étincelles; parascintilli),* Vor-

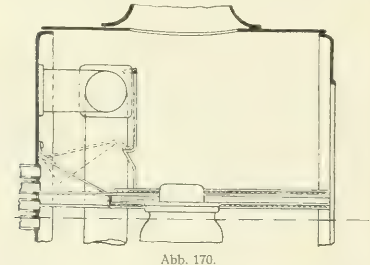


Abb. 170.

richtungen zur Verhütung des Auswerfens glühender Brennstoffteile aus Schornsteinen.

Durch die Saugwirkung des Blasrohres der Lokomotive werden die zum Verbrennungsvorgang in der Feuerbüchse der Lokomotive notwendigen Luftmengen aus dem Aschkasten angesaugt, durch die Rostspalten und die Brennstoffschicht getrieben, die entstandenen Verbrennungsgase aus der Feuerbüchse durch die Siederohre in die Rauchkammer gefördert und von hier durch den Schornstein ins Freie ausgeblasen. Je kräftiger und plötzlicher die Blasrohrwirkung ist, desto rascher wird die Strömung der Luft und der Verbrennungsgase stattfinden und desto leichter wird ein Mitreißen und Ausschleudern von glühenden oder brennenden Brennstoffteilchen aus dem Schornstein eintreten. Das Funkenwerfen tritt umso heftiger auf, je leichter die verwendete Kohlensorte und je kleiner ihre Korngröße ist.

Die Funkenbildung ist bei den verschiedenen Brennstoffen ungleich; bei Holz, Torf oder Braunkohlen ist die Funkenbildung stärker als bei Steinkohlen oder Koks. Diesen Verhältnissen muß die Bauart des F. in den besonderen Fällen angepaßt werden.

Im allgemeinen werfen die Verbundlokomotiven weniger Funken aus als Zwillingslokomotiven. Zur Verhütung des Funkenwurfes werden Vorrichtungen an den Lokomotiven angebracht, die entweder in der Rauchkammer, oder sowohl im als auch am Schornstein gelegen sind.

Ein guter F. soll der Bedingung genügen, den Funkenflug möglichst zu verhüten, ohne dabei die Saugwirkung des Blasrohres zu beeinträchtigen. Die Wirksamkeit der F. besteht darin, die Funken durch Siebe, gelochte Bleche oder Gitter aufzufangen oder

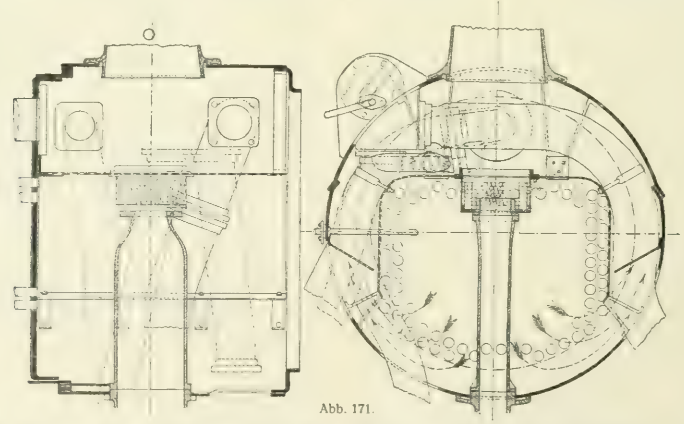


Abb. 171.

durch Anprallen an Lenkbleche, Schirme, Trichter, Rosen u. s. w. zu zerkleinern, damit

sie im erloschenen Zustande aus dem Schornstein ins Freie herausgeschleudert werden. Für schwere Kohlensorten, bei denen die Funken größer und schwerer, daher auch weniger zahlreich sind, werden als F. in der Regel Siebe und Gitter verwendet. Für leichte Steinkohle, Braunkohle, Torf und Holz, die viel Funkenbildung geben, eignen sich besser Ablenkflächen, da Siebe und Gitter sich zu schnell verstopfen würden.

Die TV. des VDEV. schreiben vor: „Wenn die Beschaffenheit des Brennstoffes es erfordert, sind die Lokomotiven mit einer Vorrichtung zu versehen, die den Auswurf glühender Kohle aus dem Schornstein zu verhüten bestimmt ist.“

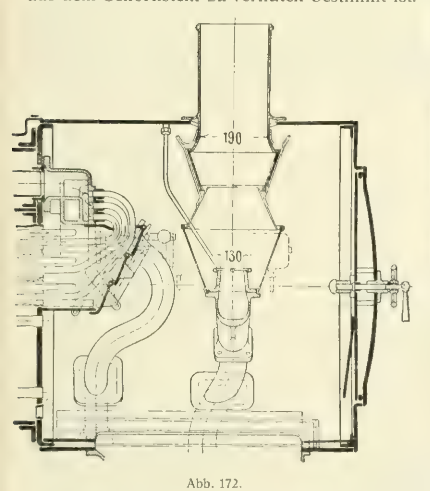


Abb. 172.

Den primitivsten F. bilden ebene Siebe oder Drahthauben, die an der Schornsteinmündung angebracht werden. Erstere benutzen zum Teil die italienischen Staatsbahnen, letztere findet man bei kleinen Lokomotiven von Neben- und Kleinbahnen. Prinz bildete das Funkensieb kegelförmig aus und ordnete es mit der Spitze nach unten im Schornstein an. Am häufigsten werden jedoch die Funkensiebe oder Gitter in der Rauchkammer angebracht. Eine lange Rauchkammer selbst trägt zur Verminderung des Funkenfluges bei.

Die in der Rauchkammer angeordneten Drahtsiebe, aus Eisenstäben gebildete Gitter, gelochte Bleche oder aus vollem Blech hergestellte Ablenkbleche werden als ebene oder gekrümmte Flächen derart ausgeführt, daß sie fürs Anheizen der Lokomotive oder für das Reinigen der Siederohre herausgezogen oder umgelegt werden können. Abb. 170 stellt einen F., Bauart Meinecke, dar, der aus zwei übereinander gelegten, ebenen Sieben besteht, die in ihrem Rahmen derart lose liegen, daß sie bei jedem Dampfauspuff durch die durchströmenden Rauchgase gehoben werden und

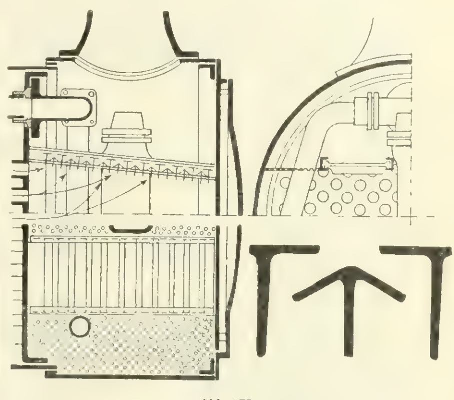


Abb 173.

infolge der so bewirkten Erschütterungen vom Verlegen freigehalten werden. Einen aus gekrümmten Siebflächen gebildeten F. nach Adelsberger zeigt Abb. 171.

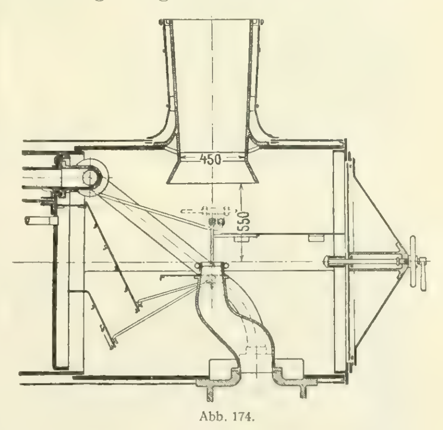


Abb. 174.

Ein von Holzapfel entworfener F. (Abb. 172) besteht aus einem mit Bandeisen eingefaßten Drahtgeflecht, das in zwei abgestumpften Kegeln das Blasrohr und den Schornstein von der Rauchkammer trennt.

Einen aus profilierten Stäben zusammengesetzten F. von de Limon zeigt Abb. 173.

Die Heizgase werden gezwungen, um die Schenkel der profilierten Stäbe herumzuströmen, wobei die mitgerissenen Funken an die Stäbe anprallen, zerkleinert und abgelöscht werden. Die Seitenteile des F. bestehen aus einfachen gelochten Blechen.

Abb. 174 stellt einen F. nach Bauart Born dar, dessen volle, mit aufgenieteten Querwinkeln versehenen Bleche gleichzeitig den Zweck haben, ein gleichmäßiges Absaugen der Heizgase durch die Siederohre zu bewirken. Durch den

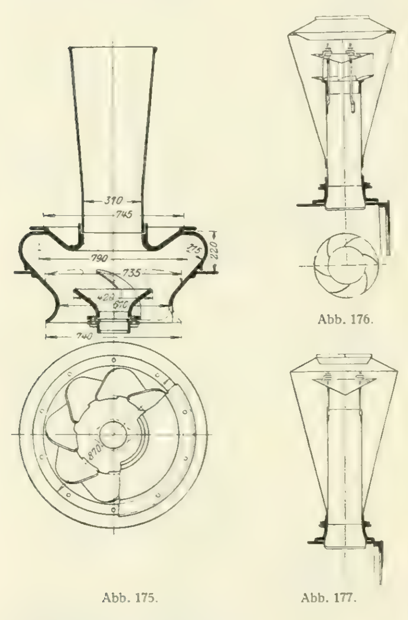


Abb. 176.

Abb. 175. Abb. 177.

oftmaligen Richtungswechsel, den die Gase auf ihrem Wege erfahren, findet ein Anprallen der mitgerissenen Funken an die Bleche und Winkel statt, wobei sie zerkleinert und abgelöscht werden.

Einen F. der schwedischen Staatsbahnen, der zwischen Blasrohrmündung und Rauchfangfuß eingebaut ist, zeigt Abb. 175. Der Rauchfang sitzt auf einem wulstförmigen Untersatz, in dem schraubenförmig gekrümmte Rippen angeordnet sind, durch die die Rauchgase in eine Drehbewegung versetzt werden, wobei die Funken in dem wulstförmigen Untersatz abgesondert und abgelöscht werden.

Bei Verfeuerung von leichten Brennmaterialien, wie Braunkohle, Torf und Holz, werden die F. am häufigsten am oberen Ende des Kamines angebracht. Einer der ältesten F. dieser Art ist der Kleinsche (Abb. 176). Er besteht aus einem aus gekrümmten Schaufeln gebildeten, am Kaminrohr sitzenden Aufsatz, der in einen Mantel eingeschlossen ist und aus zwei Kegelstumpfen besteht. Bei dem Austritt aus dem turbinenartigen Teil werden die Funken entweder an die Außenwand geschleudert oder von dem oberen ringförmigen Gegenschirm aufgefangen und fallen in den zwischen dem kegelförmigen Mantel und dem zylindrischen Rauchrohr gebildeten Raum. Dieser F. hat auf österreichischen Bahnen vielfach für Braunkohlenfeuerung Anwendung gefunden; durch ihn erfolgt aber eine ziemliche Störung der Blasrohrwirkung. Aus diesem Grund hat man auf den bayerischen StB., wo dieser F. bei Torf- und Braunkohlenfeuerung angewendet wurde, in dem Turbinenaufsatz eine kreisrunde Öffnung

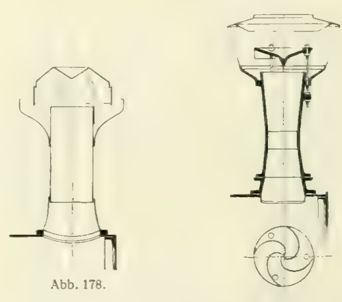


Abb. 178.

Abb. 179.

von 60 *mm* lichter Weite angebracht, die wenigstens einem Teil des Dampfes freien Durchzug gestattet.

Meyer in Mühlhausen versuchte eine Vereinfachung des Kleinschen F., indem er die Schaufeln ganz weg ließ und nur über der oberen Mündung des zylindrischen Rauchrohres einen stellbaren Kegelschirm anbrachte (Abb. 177).

Eine im wesentlichen mit der Meyerschen Ausführung übereinstimmende Konstruktion des F. wurde von Thormann auf der Taunusbahn versucht.

Bei der ehemaligen galizischen Karl Ludwigbahn wurden mit dem Ressigschen F. günstige Erfahrungen gemacht. Bei diesem (Abb. 178) ist über dem geraden zylindrischen Rauchrohr eine Blechhaube angebracht, die mit ihrem unteren Rand etwas tiefer gestellt ist als der obere Rand der ebenfalls an dem Rauchrohr befestigten Unterschale.

Die Wirkung dieses F. besteht darin, daß die mitgerissenen glühenden Brennstoffteile bis zu ihrem Austritt aus dem Schornstein so

viele Berührungspunkte mit den Wänden finden, daß sie in vollkommen gelöschtem Zustand ausgeworfen werden. Die zweckmäßigste Entfernung der Haube von der Rauchrohrmündung richtet sich nach der Art des Brennstoffes und wird durch Versuche ermittelt; die Haube muß umso tiefer gestellt werden, je leichter der zur Verfeuerung kommende Brennstoff ist. Der Ressigsche F. ist mehrfach auf österreichischen und auch auf sächsischen Bahnen zur Anwendung gekommen.

Aus dem Kleinschen bzw. dem Meyerschen F. entstand der auf Abb. 179 dargestellte F. der österreichischen StB. Da der Kleinsche Mantelrauchfang den Übelstand besitzt, bei rascher Fahrt, insbesondere bei Wind, den Rauch infolge der sich hinter dem Rauchfange bildenden Luftverdünnung weit nach unten zu reißen und dadurch dem Lokomotivführer die Aussicht zu verschlechtern, wurde der untere Teil des Kegelmantels abgeschnitten und oben nur eine kobelartige Haube übrig gelassen. Über der oberen Mündung des Rauchfangrohres ist ein in seiner Höhenlage verstellbarer, geschweifter Kegel mit angegossenen turbinenartigen Schaufeln (Rose genannt) angeordnet. Durch die letzteren werden die Rauchgase derart geführt, daß die mitgerissenen glühenden Brennstoffteile gegen die Rauchfangwandungen oder den oberhalb angebrachten Gegenschirm stoßen und in gelöschtem Zustand herabfallen. Um den sog. Kobel-Rauchfang auch für schwere Kohlensorten verwenden zu können, wird die Rose entfernt und dafür eine Verlängerung des Rauchfangrohres eingesetzt, worauf der Rauchfang wie ein gewöhnlicher Prüßmannscher wirkt.

Der beschriebene F. beeinflußt die gute Blasrohrwirkung nur dann nicht, wenn das Rauchfangrohr genügend lang ist und die Lokomotive nicht sehr schnell fahren muß.

Für Lokomotiven mit hochliegendem Kessel und daher kurzem Rauchfang ist der F. von Rihosek bestimmt (Abb. 180). Er verfolgt auch den Zweck, die Blasrohrwirkung möglichst wenig zu stören. Dies wird durch den Einbau einer mit schraubenförmig verlaufenden Rippen versehenen Birne und einer trichterförmigen Erweiterung des Rauchfangrohres in der Weise erreicht, daß die Rauchgase nur allmählich abgelenkt werden, den ringförmigen Raum zwischen Birne und Trichter vollkommen ausfüllen und daher noch weiter zur Saugwirkung beitragen. Durch die schraubenförmigen Rippen werden die Rauchgase in Drehbewegung versetzt, wobei die Funken in den Kobelraum herausgeschleudert, an dessen Mantel und den Winkeln an der Decke zerkleinert und abgetötet werden. Zur Ermöglichung des ungehinderten Ausströmens des aus fast reinem Dampf bestehenden Kernes des strömenden Dampf- und Rauchgasgemisches ist die Birne mit einer mittleren Öffnung versehen. Zur Bestimmung der günstigsten Höhenlage der Birne, ist diese einstellbar eingerichtet. Für schwere

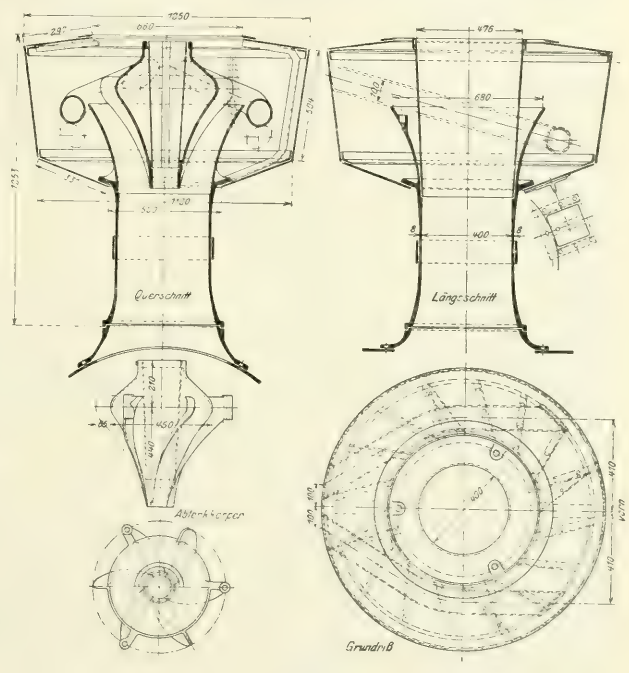


Abb. 180.

Kohlensorten wird an Stelle der Birne ein Einsatzrohr eingebaut. Zur Verminderung der Bildung einer Luftverdünnung hinter dem Kobelaufsatz sind zwei Rohre durch ihn hindurchgeführt, durch die ständig Luft nach hinten strömen kann.

Literatur: Heusinger, Handbuch für spezielle Eisenbahntechnik. Bd. III, Leipzig 1882. – Die Lokomotiven der Gegenwart. Erste Hälfte. Wiesbaden 1912, Glasers Annalen 1910, Heft 10. – Demoulin, Traité pratique de la machine locomotive. Paris 1898. – Sinclair, Development of the locomotive engine.
Rihosek.

Funkensieb *(smoke stack netting; grilles à flammèches; griglia parascintille)*, eine häufig in der Rauchkammer der Lokomotiven angebrachte Vorrichtung gegen das Funkensprühen; s. Funkenfänger.

Funkentelegraphie (Wellentelegraphie, Telegraphie ohne Draht), die Übertragung von telegraphischen Nachrichten vermittels elektrischer Wellen durch die Luft ohne Leitungsdraht.

Wenn mit den beiden Polen – der Funkenstrecke eines Ruhmkorffschen Induktors – der bekannten Vorrichtung, mittels der unterbrochene elektrische Ströme niedriger Spannung durch Induktion in Stromstöße von so hoher Spannung umgesetzt werden können, daß zwischen den Enden der offenen Induktionsspirale Entladungsfunken von bedeutender Länge entstehen – Kapazitäten[1] von gleicher Größe in Form von metallenen Platten, Zylindern, Netzen, Stangen oder Drähten verbunden werden, so laden sich diese vor dem Auftreten des Funkens, die eine mit positiver, die andere mit negativer Elektrizität. Nach genügendem Anwachsen der Ladung setzt der Entladungsfunke ein. Der Ausgleich erfolgt aber nicht sofort, sondern die elektrische Energie strömt über die durch den Funken gebildete leitende Brücke zwischen den beiden Kapazitäten mit großer Geschwindigkeit so lange hin und her, bis sie allmählich durch Wärmeerzeugung und durch Ausstrahlung aufgezehrt ist, ein Spiel, das sich bei jedem Funken erneuert. Die Entladungsfunken rufen also in der Entladungsbahn elektrische Schwingungen von hoher Wechselzahl hervor. Prof. Hertz in Bonn entdeckte im Jahre 1888, daß sich diese Schwingungen im umgebenden Luftraum wellenförmig ausbreiten und daß diese Wellen, wenn sie im Außenraume auf andere Leiter treffen, in diesen gleichfalls elektrische Schwingungen hervorrufen, die am stärksten sind, wenn der zweite Leiter mit dem ersten – der Entladungsbahn der beiden Kapazitäten – sich in Resonanz befindet, d. h. mit ihm die gleiche Eigenschwingung hat. Hertz dachte aber noch nicht daran, diese Erscheinung für eine Zeichengebung in die Ferne zu verwerten, weil ihm noch das Mittel fehlte, die elektrischen Schwingungen im empfangenden Leiter wahrnehmbar zu machen. Prof. Branly in Paris hat diese Lücke durch die Erfindung seines Kohärers oder Fritters ausgefüllt; dieser besteht aus einer etwa 15 *mm* dicken und etwa 15 *cm* langen Glasröhre, in der zwischen zwei in einem Abstande von etwa 3 – 4 *cm* voneinander stehenden Kolben aus Kupfer feine Kupferspäne gelockert liegen. Werden die beiden Kupferkolben mit den Polen einer kleinen Batterie verbunden, so bieten die Metallspänchen in ihrer lockern Lage dem Durchgange des Stromes einen so großen Widerstand, daß ein in den Stromkreis eingeschalteter Elektromagnet nicht im stande ist, seinen Anker anzuziehen. Wird aber der Fritter von elektrischen Wellen getroffen, so fügen sich die Metallspänchen so innig aneinander, daß sie eine fast widerstandslose Verbindung darstellen und der von dem nunmehr ungeschwächt auftretenden Batteriestrom gespeiste Elektromagnet sofort seinen Anker anzieht. Nach dem Aufhören der elektrischen Wellen verharren die Spänchen zwar zunächst noch in ihrer Lage, ein leiser Schlag auf die Glasröhre bewirkt aber, daß sie sofort auseinanderfallen und den Stromweg wieder unterbrechen.

Der russische Gelehrte Popoff benutzte im Jahre 1895 die Branlysche Erfindung, um atmosphärische Elektrizität nachzuweisen. Er verband die eine Seite des Fritters mit einem langen an einer Stange senkrecht in die Luft geführten Draht und die andere Seite mit der Erde. In einem Nebenschluß zum Fritter legte er eine kleine Batterie und ein Relais (s. Telegrapheneinrichtungen). Beim Vorhandensein atmosphärischer Elektrizität wurden in dem Drahte elektrische Schwingungen erzeugt, die den Fritter leitend machten, so daß der Batteriestrom geschlossen und der Relaisanker angezogen wurde. Das Relais schloß eine Klingel, deren Klöppel auf die Fritterröhre schlug, so daß die Metallspänchen wieder auseinanderfielen.

Der Italiener Marconi benutzte später – aber wohl ohne die Popoffsche Einrichtung gekannt zu haben – die gleiche Anordnung bei seinen Studien der Hertzschen Versuche. Er verwendete dabei auch für den Sender der elektrischen Wellen einen langen senkrecht in die Höhe geführten Draht, den er an den einen Pol der Funkenstrecke des Induktors anschloß, während er an den anderen Pol

[1] Metallische Leiter von großer Aufnahmefähigkeit.

als Gegengewicht die Erde legte. In den Primärstromkreis des Induktors schaltete er einen Morsetaster und war damit im stande, nach Belieben die Entladungen für längere oder kürzere Zeit mit längeren oder kürzeren Zwischenräumen erfolgen zu lassen. Seine Versuche führten ihn auch bald dazu, dem Empfangsrelais ein Morseschreibwerk vorzuschalten (s. Telegrapheneinrichtungen). Damit hatte Marconi die F. erfunden.

Marconi suchte nun den Branlyschen Fritter leistungsfähiger zu gestalten. Er erreichte dies durch Verkleinerung seiner Abmessungen – die Länge der Glasröhre verminderte er auf 5 *cm*, die Dicke auf 5 bis 6 *mm* –, durch Verwendung von Silber-

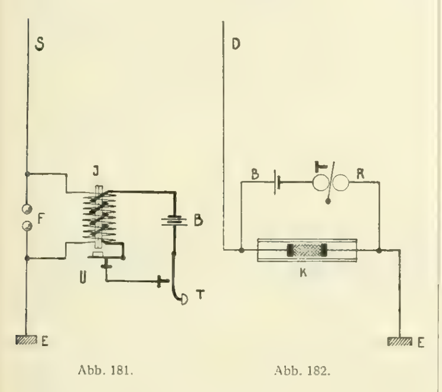


Abb. 181. Abb. 182.

kolben an Stelle der Kupferkolben und eines Gemisches von Silber- und Nickelspänen statt der Kupferspäne, durch Verringerung des Zwischenraumes, in dem die Spänchen zwischen den Silberkolben lose lagerten, auf 3 – 4 *mm* und durch Evakuieren der Glasröhre.

Die ersten Versuchsanlagen drahtloser Telegraphie, die Marconi im Jahre 1896 mit den vorbeschriebenen Einrichtungen im Golf von Spezia auf 12 *km* und im darauffolgenden Jahre über den Kanal von Bristol auf 14 *km* Entfernung herstellte, lieferten schon durchaus zufriedenstellende Ergebnisse. Die Abb. 181 u. 182 zeigen schematisch diese erste Anordnung.

In Abb. 181, die den Sender darstellt, bedeuten *I* den Induktor, *B* eine Akkumulatorenbatterie zur Speisung des dick gezeichneten primären Stromkreises des Induktors, *U* den Selbstunterbrecher und *T* den Morsetaster im primären Stromkreise, *F* die Funkenstrecke im dünn gezeichneten sekundären Stromkreis, *S* den Luftdraht und *E* den Anschluß an die Erde. Im Empfänger – Abb. 182 – bedeuten *D* den Luftdraht, *K* den Fritter oder Kohärer, *R* das Relais, *B* eine kleine Batterie und *E* den Anschluß an die Erde; Morsewerk und Klingel sind fortgelassen.

Prof. Slaby in Charlottenburg, der im Jahre 1897 die Marconische Anordnung studierte, erkannte bald ihre Unvollkommenheit. Er wies nach, daß die in dem Luftdrahte auftretenden Schwingungen der elektrischen Spannung ganz ähnlich wie die mechanischen Schwingungen eines an einem Ende eingespannten elastischen Stabes nach den freien Enden hin zunehmen, am Fuße also einen Schwingungsknoten, an der Spitze einen Schwingungsbauch bilden, daß also bei der Marconischen Anordnung der Fritter, der hauptsächlich durch die elektrischen Spannungen erregt wird, in der Nähe des Schwingungsknotens sich keineswegs an einer günstigen Stelle befand; er mußte an den Schwingungsbauch verlegt werden. In dem langen Luftdraht war diese Stelle allerdings unzugänglich. Slaby zeigte aber, daß sich auch an einer leicht zugänglichen Stelle ein Schwingungsbauch herstellen läßt, wenn im Schwingungsknoten des senkrechten Drahtes ein wagrechter Draht von gleicher Länge und Stärke angeschlossen wird. Die Schwingungen im senkrechten Draht pflanzen sich dann auf den wagrechten Draht fort und bilden an dessen Ende einen Schwingungsbauch. Slaby legte hier den Fritter an und steigerte dadurch dessen Empfindlichkeit ganz bedeutend. Der wagrechte Draht braucht keineswegs geradlinig ausgespannt zu werden; die Wirkung ist dieselbe, wenn er in Form einer Spirale angeschlossen wird.

Entgegengesetzt wie die Spannungen verhalten sich die in den Empfangsdrähten auftretenden Ströme; sie zeigen die größte Stärke am Spannungsknoten, also am Fuße des Luftleiters, während an der Spitze die Stromstärke gleich Null ist.

Die Slabysche Anordnung bietet noch einen weiteren Vorteil. Die vom Sender ausgehenden Wellen entsprechen genau den Schwingungen im Sendedraht, der demnach mit seinem Schwingungsknoten und seinem Schwingungsbauch genau ein Viertel der Länge einer vollen Welle darstellt. Treffen nun den mit dem Sendedraht in der Länge übereinstimmenden Empfangsdraht Wellen von solchen Stationen, deren Sendedrähte andere Längen haben, so vermögen sie im Empfangsdraht keine Schwingungen hervorzurufen,; sie gleiten an diesem wirkungslos zur Erde ohne den Fritter zu treffen.

Slaby richtete dann die Spirale des wagerechten Drahtes sowie eine in den senkrechten Draht eingeschaltete Spirale so ein, daß sie, den

ankommenden Wellen entsprechend, auf verschiedene Längen eingestellt — abgestimmt — werden können. Er erreichte damit, daß innerhalb desselben Gebiets mehrere Sender verschiedener Längen mit Empfängern derselben Längen gleichzeitig arbeiten können, ohne sich gegenseitig zu stören.

Auch die Kraft der Senderfunken verstärkte Slaby sehr erheblich, indem er in die Leitungs-

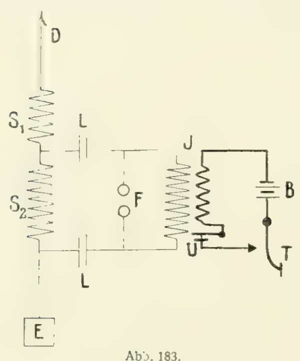


Abb. 183.

drähte des Senders Leidener Flaschen schaltete, was eine weitere Vergrößerung der Reichweite zur Folge hatte.

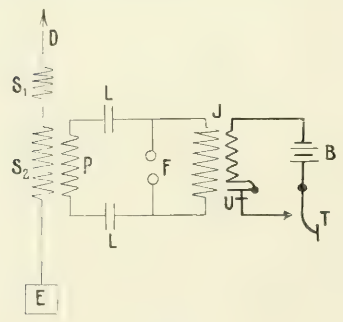


Abb. 184.

Für den praktischen Gebrauch arbeitete Slaby sein System in Gemeinschaft mit dem Grafen Arco und der Allgem. Elektrizitätsgesellschaft in Berlin aus. Es fand bald im Schiffsdienste ausgedehnte Verwendung. Ende 1901 wurde nach diesem System unter anderem eine drahtlose Telegraphenverbindung auf 220 *km* Entfernung von Cuxhaven nach der Westküste von Dänemark hergestellt.

Trotz dieser Erfolge war der Wirkungskreis der Slaby-Arcoschen Stationen immer noch ein verhältnismäßig engbegrenzter. Die Schwingungen der Sender waren noch zu stark gedämpft; sie klangen zu schnell ab. Das Verdienst, die Dämpfung beseitigt oder doch stark vermindert zu haben, hat Prof. Braun in Straßburg. Er erkannte, daß die

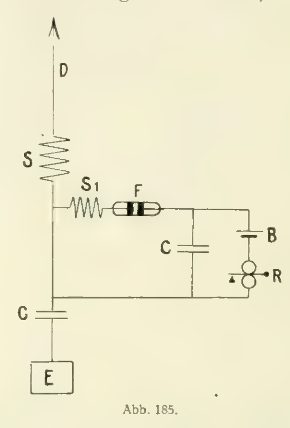


Abb. 185.

Dämpfung durch die Funkenstrecke im Sendedraht hervorgerufen wurde und legte deshalb die Funkenstrecke in einen besonderen Kreis,

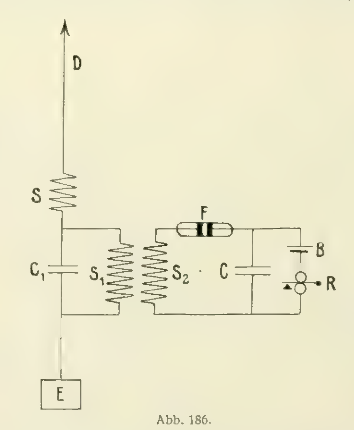


Abb. 186.

mit dem er den Sendedraht durch Koppelung verband, d. h. er ließ den besonderen Kreis auf den Sendedraht durch Induktion wirken, wie in den Abb. 183 u. 184 schematisch dargestellt ist. In Abb. 183 ist der besondere Kreis durch galvanische Koppelung, in Abb. 184 durch induktive Koppelung mit dem Sendedraht verbunden.

S_2 in Abb. 183 und $P-S_2$ in Abb. 184 sind die Induktionsspulen, S_1 sind veränderliche Spulen zur Einstellung des Sendedrahtes auf die gewünschte Wellenlänge. Auch die Induktionsspulen sind veränderlich, behufs Herstellung der Übereinstimmung der Schwingungen in dem besonderen Kreise mit den Schwingungen im Sendedrahte (Resonanz). L sind Leidener Flaschen. Die Koppelung kann gleichfalls nach Erfordernis verändert werden.

Bei der induktiven Koppelung ist die Dämpfung noch geringer als bei der galvanischen. Auch bei den Empfängerschaltungen wird die Koppelung angewendet, wie in den Abb. 185 u. 186 schematisch dargestellt ist.

Die Spule S dient zur Abstimmung des Empfangdrahtes, die Spule S_1 in Abb. 185 zur Abstimmung des Horizontaldrahtes – des besonderen Kreises – in dem der Fritter liegt, auf die richtige Wellenlänge; in Abb. 186 wird die im zweiten Kreise liegende Spule S_2 durch die Spule S_1 des ersten Kreises erregt. C sind Kondensatoren; sie dienen teils, wie die Leidener Flaschen, zur Anhäufung der Elektrizität und Verstärkung der Schwingungen, teils zur Abstimmung auf die richtige Schwingungsgröße.

Durch geeignete Umschaltung wird der Luftleiter je nach Erfordernis an den Sender oder an den Empfänger gelegt.

Braun arbeitete sein System zunächst in Gemeinschaft mit der Aktiengesellschaft Siemens & Halske aus; im Jahre 1903 kam aber eine Vereinigung zwischen Braun-Siemens & Halske und Slaby-Arco-Allgem. Elektrizitätsgesellschaft zu stande, woraus die „Gesellschaft für drahtlose Telegraphie, System Telefunken" in Berlin hervorging. Diese Gesellschaft hat das Verdienst, die F. zur heutigen hohen Vollkommenheit gebracht zu haben. Inzwischen sind noch andere Systeme entstanden, auch Marconi hat sein System den neuen Forschungen entsprechend vervollkommnet, aber bis jetzt erreicht noch keines das deutsche System Telefunken an Leistungsfähigkeit.

Neuerdings wird in den Empfängerstationen das Morsewerk durch Fernhörer (s. Fernsprecheinrichtungen) ersetzt. Es wird dann in den Empfängerdraht, u. zw. an der Stelle, wo die Ströme am stärksten auftreten, also im Spannungsknoten, ein sog. Detektor, d. i. eine kleine elektrolytische Zelle, und mit ihr parallel einerseits ein Kondensator, anderseits eine kleine Batterie und ein Fernhörer geschaltet. Die den Detektor treffenden Wellen rufen vorübergehende, den Morsezeichen entsprechende, längere und kürzere Verstärkungen des Batteriestromes hervor, die mit dem Fernhörer abgehört werden können. Es werden jedoch heute schon meist sog. Kontaktdetektoren verwendet, die ohne Hilfsstrom arbeiten. Die Wirkungsweise beruht auf der Berührung eines wellenempfindlichen Materials (Bleiglanz, Schwefelkies u. s. w.) mit einem Metallstift oder Graphitstift.

Die Luftleiter oder Antennen, wie sie auch genannt werden, sind heute nicht mehr einfache Drähte, sondern Gebilde aus mehreren Drähten, die an hohen Masten – bei den neueren Großstationen 200 und mehr Meter hoch – ausgespannt werden.

Bei Großstationen werden für die Stromlieferung zur Speisung des Funkeninduktors nicht Sammlerbatterien sondern Wechselstromschienen verwendet.

Die Bestrebungen, die darauf abzielen, Sender und Empfänger so zu gestalten, daß die Ausstrahlung der Wellen auf eine bestimmte Richtung beschränkt wird und die Empfänger nur auf Wellen aus bestimmten Richtungen ansprechen – gerichtete Telegraphie – befinden sich zurzeit noch im Stadium der Versuche. Praktische Anwendung findet die gerichtete Telegraphie bereits beim sog. „Telefunkenkompaß", der den Schiffen auf See die Orientierung ermöglicht, wenn Seezeichen und Leuchtfeuer infolge Nebel versagen. Der Telefunkenkompaß besteht aus einer Anzahl Antennen, die in Form der Windrose errichtet sind. Die Orientierung in der Empfangsstation erfolgt durch eine Stoppuhr, deren Ziffernblatt eine Windrose ist.

Über die Versuche einer Verwendung der F. im Eisenbahnwesen vgl. Führerstandsignale.

Literatur: Boulanger und Ferrié, La Telegraphie sans fil et les ondes électriques (Paris). – Braun, Drahtlose Telegraphie durch Wasser und Luft (Leipzig). – Slaby, Die Funkentelegraphie (Berlin). – Zenneck, Leitfaden für drahtlose Telegraphie (Stuttgart). – Arendt, Die elektrische Wellentelegraphie (Braunschweig). – Partheil, Die drahtlose Telegraphie und Telephonie (Berlin). – Strecker, Hilfsbuch für die Elektrotechnik (Berlin). *Fink.*

Fusion (Verschmelzung) von Eisenbahnen *(amalgamation, combination, consolidation; fusion; fusione)* ist die Vereinigung der Linien zweier oder mehrerer selbständiger Eisenbahnunternehmen zu einem gemeinsamen Netz. In den ersten Zeiten der Entwicklung der Eisenbahnen, solange nur einzelne, meist wenig umfangreiche Eisenbahnnetze, die miteinander nicht in Verbindung stehen, vorhanden sind, legt jedes Unternehmen auf Selbständigkeit Wert, ein Anlaß, sich mit einem anderen zusammenzuschließen, besteht nicht. Erst als sich das Eisenbahnnetz verdichtete, die Unternehmungen sich aneinander anschlossen, auch in Wettbewerb miteinander traten, machte sich das Bedürfnis gemeinsamer Verwaltung, einheitlichen Betriebes in allen Ländern fühlbar. Für die Eisenbahnen bedeutet die F. eine Verbilligung der Verwaltung insbesondere durch Ersparung an Personal, eine Vereinfachung des Betriebes, die Beseitigung unbequemen Wettbewerbs und damit größere

Stetigkeit in der Bildung der Tarife und schließlich eine Erhöhung der Überschüsse. Auch für das verkehrtreibende Publikum sind die mit der F. verbundenen Vereinfachungen und Erleichterungen im Betriebe und Verkehr, die Beseitigung von Mittelspersonen beim Übergang von einer Bahn zur anderen, vorteilhaft. Bedenklicher sind die mit der Beseitigung des Wettbewerbs nicht selten verbundenen Erhöhungen der Tarife und die Kräftigung der Monopolstellung der Eisenbahnen. Solche und ähnliche Bedenken haben dazu geführt, daß in vielen Ländern zur F. von Eisenbahnen die Genehmigung der Aufsichtsbehörde nach den Gesetzen (z. B. in mehreren Bundesstaaten der Vereinigten Staaten von Amerika) oder nach den Konzessionen der Privatbahnen (in Preußen z. B. in den Normalkonzessionen für Nebenbahnen) erforderlich ist.

Die F. vollziehen sich in den verschiedensten Formen. Die einfachste ist die, daß die eine Eisenbahn die andere erwirbt, und aus den zwei oder mehr Eisenbahnen eine einheitlich verwaltete und betriebene wird. Ein ähnlicher Vorgäng ist der Erwerb von Privatbahnen durch den Staat, sei es, daß dieser schon eigene Bahnen besitzt oder nicht. Eine solche Maßnahme pflegt man aber als F. insbesondere dann nicht zu bezeichnen, wenn der Erwerb von Privatbahnen gleichzeitig den Übergang zum Staatsbahnsystem bedeutet (vgl. den Art. Eisenbahnpolitik). In den Ländern des Staatsbahnsystems kommt die F. nur noch vereinzelt vor.

Dagegen spielen die F. in den Ländern des Privatbahnsystems eine große Rolle.

In England haben sich die meisten Untersuchungsausschüsse seit dem Jahre 1844 mit der Frage der F. beschäftigt. Die grundlegenden Bestimmungen hierüber sind in den Consolidation Acts von 1845 enthalten, wonach Verschmelzungen im allgemeinen mit Genehmigung des Parlaments unter gewissen Bedingungen gestattet sein sollen. Die Stimmung des Parlaments gegenüber Fusionsverträgen schwankte, in der Regel wurden sie genehmigt, wenn auch nur mit Einschränkungen. Die Folge davon war die immer fortschreitende Aufsaugung der kleinen durch die großen Gesellschaften und die Bildung von wenigen großen Gesellschaften, die sich in den Verkehr teilen (vgl. Großbritanniens und Irlands Eisenbahnen). Ein im Jahre 1909 von den drei großen Gesellschaften: Great Northern, Great Central und Great Eastern abgeschlossener Vertrag über eine weitgehende Betriebsgemeinschaft wurde dem Parlament vorgelegt und fand in diesem eine so abfällige Beurteilung, daß er von den Gesellschaften zurückgezogen wurde. Darauf wurde von dem Handelsamt unter dem 17. Juni und 19. August 1909 ein besonderer Ausschuß zur eingehenden Untersuchung der Frage der Eisenbahnfusionen (Railway agreements and amalgamations) eingesetzt. Nach Vernehmung einer Reihe von Zeugen und Sachverständigen hat der Ausschuß am 11. August 1911 einen, dem Parlamente vorgelegten Bericht erstattet. Hiernach ist zurzeit die Rechtslage folgende. Man hat zu unterscheiden 6 verschiedene Arten von Vereinbarungen:

1. Fusionen (Amalgamations), d. h. die vollständige Zusammenlegung von zwei oder mehreren Bahnen zu einem Eisenbahnnetz.
2. Betriebsgemeinschaften (Working unions), die den Verkehrsinteressenten gegenüber dieselbe Bedeutung haben, wie die F., bei denen aber die beteiligten Gesellschaften eine größere Selbständigkeit behalten.
3. Verpachtung (Lease), deren Bedeutung auch nach außen hin dieselbe ist, wie zu 1. und 2. Sie wird aber meist nur auf bestimmte Zeit abgeschlossen und ist häufig die Vorbereitung für die F.

Diese drei Vereinbarungen bedürfen der Genehmigung durch das Parlament.

4. Betriebsvereinbarungen (Working agreements). Diese werden meist in den Konzessionen einzelner Bahnen vorgesehen und die Bedingungen für ihren Abschluß sind teils in der Railway Consolidation Act von 1845, teils in der Railway Clauses Act von 1863 enthalten. Der Inhalt betrifft den gemeinsamen Betrieb gewisser Strecken, den Übergang der Betriebsmittel und unter Umständen Teilung der Verkehrseinnahmen.
5. Vereinbarung über die Zusammenlegung und die Verteilung der Einnahmen für einzelne Strecken zur Beseitigung der Konkurrenz. Diese entsprechen im wesentlichen unseren Instradierungsvereinbarungen.
6. Vereinbarungen über gleichmäßige Tarife, Gebührensätze und Betrieb (wohl im wesentlichen unseren Verbandstarifen gleichartig).

Die Vereinbarungen 4 bis 6 können von den Eisenbahnen nach ihrem Ermessen abgeschlossen werden, ohne daß die Genehmigung der Aufsichtsbehörde oder des Parlamentes erforderlich ist.

Der Bericht vom 11. August steht dem Abschluß solcher Gemeinschaftsverträge freundlich gegenüber. Er meint, daß der Wettbewerb der Eisenbahnen untereinander und mit anderen Verkehrsmitteln heutzutage praktisch kaum noch Bedeutung habe, daß die Vorteile der Vereinbarungen jedenfalls die vermeintlichen Nachteile bei weitem überwiegen. Es wird also eine

Änderung der geltenden Gesetze nach der Richtung hin empfohlen, daß der Abschluß dieser Verträge erleichtert werde. Jedoch seien die Verträge stets zu veröffentlichen. Ein Gesetzentwurf, der Bestimmungen nach dieser Richtung hin enthält, ist dem Parlament im März 1913 vorgelegt worden.

Vereinigte Staaten von Amerika. Eine der ältesten F. ist die von 11 aneinanderschließenden kleinen Bahnen zu der New York Central-Eisenbahn, die im Jahre 1853 erfolgte. Ihr wurden in den Jahren 1855 bis 1858 weitere Bahnen angeschlossen. Auch die große Pennsylvania-Bahn hat sich durch Zusammenschluß einer Reihe kleinerer Bahnen gebildet. Vereinbarungen umfangreich, miteinander in Wettbewerb stehender Eisenbahnen zu einem gemeinsamen Betrieb sind zuerst in größerer Zahl abgeschlossen infolge des Tarifkrieges zwischen den fünf großen westöstlichen Bahnen, den sog. Trunk lines, in den Jahren 1874 bis 1876. Dieser führte im Jahre 1877 zu einer Verständigung, die später den Namen Trunk Line Pool erhielt. Seitdem sind viele Verbände aus ähnlichen Gründen abgeschlossen, in denen sich Eisenbahnen über gemeinsame Tarife, Teilung des Verkehrs und Teilung der Einnahmen verständigten (s. Pool). Die im Publikum herrschende Besorgnis, daß durch solche Gemeinschaftsbildungen die Monopolstellung der Eisenbahnen gestärkt und der Verkehr geschädigt würde, führte dazu, daß der Abschluß der Pools durch § 5 des Bundesverkehrsgesetzes (sog. Antipooling Clause) im zwischenstaatlichen Verkehr verboten wurde. – Eine weitere gesetzliche Einschränkung der Verschmelzungen erfolgte durch das Ges. vom 2. Juli 1890 betreffend den Schutz von Handel und Verkehr gegen ungesetzliche Beschränkungen und gegen Monopole (sog. Sherman Act). In diesem werden Verträge oder Vereinbarungen in Form von Trusts oder unter einer anderen Bezeichnung, deren Zweck ist, den Handel oder den Verkehr zwischen den einzelnen Bundesstaaten oder mit fremden Staaten zu beschränken, für ungültig erklärt. Durch die Rechtsprechung des obersten Gerichtshofes ist wiederholt festgestellt, daß unter diese Bestimmung auch gewisse Eisenbahnverträge fallen. Der große Verband der Northern Securities Gesellschaft ist infolgedessen im Jahre 1904, der Verband zwischen der Union und Southern Pacific-Bahn im Jahre 1913 aufgelöst worden.

Die Eisenbahnen haben demgemäß nach solchen Formen der Verschmelzung gesucht, die durch die vorgenannten Gesetze nicht verboten sind. Der Ankauf kleinerer durch größere Bahnen ist, soweit ihn die Gesetze zulassen, fortgesetzt und die Anzahl der größeren Gesellschaften ist andauernd gestiegen. Im Jahre 1889/90 hatten von den 1787 Gesellschaften im Gesamtumfange von 163.597 engl. Meilen, 40 im Gesamtumfange von 77.872 *m*, also $47^1/_2\%$ eine Länge von mehr als 1000 *m*. Im Jahre 1910 war die Zahl der Gesellschaften auf 2196 mit einem Umfang von 240.821 *m*. gestiegen, davon hatten aber 54 einen Umfang von 167.822 *m*., d. s. 67·13% einen Umfang von mehr als 1000 *m*. Soweit eine F. nicht möglich ist, haben die Bahnen Verträge über Betriebs- und Finanzgemeinschaften geschlossen, von dem zwei Arten unterschieden werden:

1. Den Erwerb eines Controlling interest (s. d.); 2. Die Bildung von sog. Holding companies, d. h. die Übertragung der gesamten Werte von zwei oder mehreren Gesellschaften an eine dritte, eine Obergesellschaft, die selbst keine Eisenbahnen betreibt, und an Stelle der in ihrem Besitz befindlichen Werte eigene Aktien ausgibt. Durch derartige Vereinbarungen ist sichergestellt, daß die Untergesellschaften nicht gegeneinander arbeiten. – Beide Arten von Vereinbarungen sind in den Einzelheiten ganz verschieden gestaltet. Näheres darüber in dem unter den Quellen angegebenen Spezial Report des Bundesverkehrsamtes.

Eine starke Strömung geht in den Vereinigten Staaten dahin, den § 5 des Bundesverkehrsgesetzes mit dem Verbot der Pools aufzuheben. Man hoffte, daß, wenn die Pools unter gewisser staatlicher Kontrolle zugelassen würden, Vereinbarungen der vorgedachten Art, die geeignet sind, das wahre Sachverhältnis zu verschleiern, allmählich aufhören.

Außerdem ist eine Vereinigung der amerikanischen Bahnen in wenigen Gruppen dadurch herbeigeführt, daß die Aktien verschiedener, äußerlich voneinander unabhängiger Eisenbahnnetze in der Hand einzelner Personen sind, die natürlich dafür sorgen, daß trotz scheinbarer Selbständigkeit die Eisenbahnen so verwaltet werden, daß keine in das Gebiet der anderen übergreift (vgl. den Art. Eisenbahnkönige, ferner Vereinigte Staaten von Amerika).

In den übrigen Ländern, insbes. denen des Staatsbahnsystems, ist die Frage der F. der Eisenbahnen nur noch geschichtlich von Interesse.

In Preußen waren es insbesondere die bergisch-märkische, die oberschlesische, die rheinische und die Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn, die zahlreiche andere Bahnen in sich aufgenommen haben. In Bayern sind die pfälzischen Bahnen aus der Vereinigung von drei Bahnen hervorgegangen.

In Österreich und Ungarn vollzogen sich vor Beginn der Verstaatlichungsära ebenfalls öfters F.

So vereinigten sich die Brünn- und Lundenburg-Rossitzer mit der Staatseisenbahngesellschaft, die Turnau-Kralup-Prager Bahn mit der böhmischen Nordbahn, die Prag-Duxer mit der Dux-Bodenbacher Bahn; die Mohács-Fünfkirchner mit der Barcs- und Budapest-Fünfkirchner Eisenbahn, die Arader mit der Csanáder Bahn u. s. w.

In Belgien sind die frühere Grand Central belge und die belgische Nordbahn aus der Verschmelzung von je drei selbständigen Bahnnetzen hervorgegangen (s. Belgische Eisenbahnen). In den Niederlanden sind infolge der Gesetzgebung des Jahres 1890 die meisten Bahnen zu zwei großen Netzen zusammengelegt, die unabhängig voneinander bestehen.

In Frankreich, wo die Regierung die Bildung mächtiger Eisenbahngesellschaften seit den 50er Jahren begünstigte, haben schon frühzeitig bedeutende F. stattgefunden, die dazu führten, daß im Jahre 1857 nur noch 6 große Netze bestanden, von denen die Paris-Lyon-Mittelmeerbahn durch F. von 19 Bahnen, die Westbahn aus 9, die Paris-Orléans- aus 7, die Ost- aus 6, die Nord- aus 4 und die Midibahn aus 3 Bahnen gebildet wurden. Die Aufsaugung einer Reihe kleiner Bahnen durch die Nordbahn und der Versuch der Orléans Bahn, eine Anzahl der innerhalb ihres Gebietes liegenden kleinen Bahnen mit ihrem Netze zu verschmelzen (1876, 1877) führten im Jahr 1878 zur Bildung des aus einer Anzahl zahlungsunfähiger kleiner Bahnen zusammengesetzten Staatseisenbahnnetzes. Die Gesetzgebung des Jahres 1883 hatte wiederum die Vereinigung einer Reihe kleiner Bahnen mit den großen Eisenbahnnetzen und eine weitere Konsolidation dieser Gesellschaften zur Folge, deren Linien so voneinander abgegrenzt sind, daß sie sich gegenseitig Wettbewerb nicht machen können. Die seit 1909 im Staatsbesitz befindliche frühere Westbahn wird zusammen mit der älteren Staatsbahn betrieben. Das Zeitalter der F. ist in Frankreich im wesentlichen schon im Jahre 1857 abgeschlossen gewesen.

In Italien fanden in den 1860er Jahren zahlreiche Verschmelzungen statt; so entstanden die Gesellschaft Vittorio Emanuele (in Piemont), ferner die Livorneser Eisenbahnen, die 1864 mit der zentraltoskanischen Bahn und einigen anderen Bahnen in das Netz der Strade ferrate Romane übergingen, aus der Vereinigung mehrerer kleinerer Bahnen. Ebenso ging in dem Netz der Alta Italia eine Anzahl selbständiger Bahnen auf. Seit der Reorganisation des Eisenbahnwesens im Jahre 1885 und der Bildung der drei großen, wiederum aus verschiedenen Bahnen zusammengesetzten Netze, haben F. von Bedeutung nicht mehr stattgefunden.

In Rußland wurde u. a. die Warschau-Bromberg- mit der Warschau-Wiener Bahn vereinigt; die Nikolai-Bahn mit der Großen Russischen Eisenbahn, die Brest-Grajewo- mit der Kiew-Brester und der Odessaer Bahn (Südwestbahnen), die Wolga-Don- mit der Bahn von Grjasi-Zarizyn, die Liebau-Romny- mit der Landworowo-Romny-Bahn.

In der Schweiz ist die Vereinigung der Jura-Bern-Luzern- mit der schweizerischen West- und Simplonbahn zu erwähnen, womit der erste Schritt zur Einführung des Staatsbahnsystems verbunden war.

In Spanien ist die spanische Nordbahn mit der asturischen Bahn, der San Juan de las Abadesas-Eisenbahn und zwei anderen Bahnen fusioniert.

Literatur: Cohn, Untersuchungen über die englische Eisenbahnpolitik, Bd. I. insb. Kapitel 5. (S. 229 bis 281.) Leipzig 1874. – Robertson, Combination among Railway Companies, London 1912. – Report of the departmental Committee on Railway Agreements and Amalgamations (C. d. 5631) London 1911. – Hadley, Railroad transportation. New York (mehrere Aufl.). – v. der Leyen, Die nordamerikanischen Eisenbahnen, (1885) insb. S. 273 ff. – Interstate Commerce Commission. Special Report Nr. I.: Intercorporate relation ships of Railways in the United States (Washington 1908). *v. der Leyen.*

Futterbarren s. Borstenviehwagen.

G.

Gaisbergbahn. Am 25. Mai 1887 eröffnete Zahnbahn nach Bauart Riggenbach mit 1·0 *m* Spurweite, 250‰ Größtsteigung und 150 *m* kleinstem Krümmungshalbmesser führt von der Station Parsch (430 *m* ü. M.) der österr. Staatsbahnen bei Salzburg mit den Haltestellen Judenalpe (735 *m*) und Zistelalpe (996 *m*) auf die Gaisbergspitze (1286 *m*), so daß bei 5·3 *km* Bahnlänge 856 *m* erstiegen werden.

Die 18 *t* schwere, mit 2 Zahnrädern versehene Lokomotive schiebt einen Wagen mit 50 Fahrgästen und 250 *kg* Gepäck, daher zusammen 10 *t* Gewicht. Die Fahrgeschwindigkeiten bewegen sich von 7 – 12 *km*Std.; sie sind für die Talfahrt kleiner wie für die Bergfahrt. Die Bergfahrt auf die Spitze erfordert 40 Minuten, die Talfahrt 46 Minuten. Im Sommer verkehren täglich 7 und 9 Züge. *Dolezalek.*

Galeriewagen. Wagen mit offenem Seitengang. Die G. sind in ihrer allgemeinen Anordnung den Durchgangswagen mit Seitengang ähnlich, sie unterscheiden sich von diesen dadurch, daß bei den G. der Seitengang nur durch ein Geländer nach außen abgeschlossen ist. Aus Sicherheitsrücksichten wird dieses Geländer mit einer hinreichend dichten Vergitterung versehen. Die seitliche Verlängerung des Wagendachs über die Kastenwand bildet die Gangüberdachung, deren Saum durch eine Anzahl von Säulen, die in entsprechender Entfernung voneinander angeordnet sind, unterstützt wird.

G. befinden sich u. a. im Stand der schweizerischen Bundesbahnen (Gotthard-Linie) und verkehren auch in der Schweiz der eidgenössischen Postverwaltung gehörige Postwagen mit offenem Seitengang.

Die Eisenbahn Bône-Guelma (Algier) besitzt G. mit einer eigentümlichen Anordnung des Seitengangs. Auf das Untergestell dieser Wagen sind zwei voneinander vollständig getrennte Kasten gesetzt, wovon der eine etwas (um die halbe Gangbreite) nach rechts, der andere um ebensoviel gegen die Längsachse des Untergestells seitlich nach links verschoben ist. Der offene Seitengang befindet sich bei dem nach rechts verschobenen Kasten auf der linken, bei dem

nach links verschobenen auf der rechten Kastenlangseite. Der rechte und linke Gang stehen durch den zwischen den beiden Kasten freibleibenden Quergang in Verbindung.

Galizische Carl Ludwig-Bahn, in Österreich (Galizien) gelegene, normalspurige Eisenbahn, 1857 als Privatbahn konzessioniert, 1892 verstaatlicht. Die G. umfaßt nebst mehreren Lokalbahnen und Zweiglinien, die Strecken Krakau – Lemberg – Podwołoczyska – Reichsgrenze und Krasne – Brody – Reichsgrenze.

Die Linien der G. vermitteln nächst dem Lokalverkehr der berührten Gegenden (darunter der Salzbergwerke in Wieliczka und Bochnia) den Verkehr zwischen dem Kronland Galizien und dem Inneren Österreichs, sowie den Durchgangspersonen- und Güterverkehr (hauptsächlich Getreideverkehr) aus Rußland nach dem Westen (s. Österreichische Staatsbahnen).

Gangblech *(running board; trottoir, tablier; praticabile),* Galerieblech, ein häufig an den Lokomotiven angebrachtes, meist geripptes Blech, das längs beiden Seiten des Lokomotivkessels einen schmalen Gehsteg bildet, und den Zweck hat, die höher gelegenen Teile der Lokomotive leicht zugänglich zu machen. Das G. liegt entweder mit dem Führerhausboden in einer und derselben wagerechten Ebene, oder es ist in stufenförmigen Absätzen angeordnet. Mitunter folgt das G. in seiner Höhenlage genau der Oberkante des Rahmenblechs, bisweilen ist es höher, auf Konsolen gelegt, die an den Rahmen, oder wie an amerikanischen Lokomotiven, am Kessel befestigt sind. Stufenförmige Absätze des Gangbleches werden häufig durch Blechbogenstücke ineinander übergeführt. In manchen Fällen müssen für gewisse Konstruktionsteile der Lokomotive Unterbrechungen im Gangblech freigehalten, und soweit es nötig ist (z. B. bei den Rädern), mit Blechkasten (Radkasten, Raddeckel) abgedeckt werden.

Garantierechnungen, Verrechnungen zwischen dem Staat, Provinzen, Gemeinden u. s. w., die eine Zinsbürgschaft (Garantie) Eisenbahngesellschaften gegenüber übernommen haben, und den letzteren. Die G. bilden die ziffermäßige Grundlage für die Leistungen aus dem Titel der übernommenen Zinsbürgschaft (s. d.).

Gasanstalten *(gas plants; usines à gaz; officine del gas)* für Eisenbahnen dienen zur Herstellung von Gas für die Beleuchtung von Zügen und Bahnhöfen.

I. Gasanstalten für Zugbeleuchtung.

A. Gasanstalten für Fettgas. Fettgas (Ölgas) wurde bisher meist in Retortenöfen hergestellt (s. Beleuchtung von Eisenbahnwagen). Neuerdings werden bei größerem Bedarf vielfach stehende Generatoröfen verwendet, die wirtschaftlicher arbeiten. Auch wird durch diese erheblich an Flächenraum gespart.

Der Generatorofen besteht aus dem Vergaser mit der Verbrennungskammer und dem Überhitzer. Beide Vorrichtungen, die mit Schamottesteinen ausgekleidet sind, dienen abwechselnd als Wärmespeicher und als Gaserzeuger. Zum Heizen wird in die Verbrennungskammer durch einen Dampfstrahl Teer eingeführt und dort mit Luft verbrannt. Die dadurch entstehenden heißen Gase werden durch den Vergaser und Überhitzer geleitet, erwärmen die Schamotteauskleidung und gelangen durch einen Schornstein ins Freie. Ist genügend Wärme aufgespeichert, so wird die Teerzufuhr eingestellt und durch eine Zerstäuberdüse Öl in den Vergaser gespritzt. Das sich bildende Gas gelangt durch den Überhitzer und – nach Verschluß der Schornsteinklappe – durch die Teervorlage, den Wäscher, Kühler und Reiniger in die Gasleitung. Ist der Wärmespeicher erneut zu erhitzen, so wird die Ölzufuhr unterbrochen, das in dem Vergaser und Überhitzer befindliche Gas durch Dampfdruck in die Leitung gedrückt und der Verbrennungskammer, die noch genügend Wärme zur Entzündung des Teers enthält, wiederum Teer, Dampf und Luft zugeführt. Die Reinigung und Verdichtung des erzeugten Gases erfolgt dann in gleicher Weise wie nach der Herstellung in Retortenöfen (s. Beleuchtung der Eisenbahnwagen).

Zur Fettgasherstellung werden Schieferöle, Braunkohlenteeröle und Petroleumrückstände verwendet. Durch größere Mengen Kreosot – mehr als 4 % – wird das Öl für die Vergasung ungeeignet. Der Schwefelgehalt des Öls beträgt 0·5 bis 1·5 %. Nur der in das Gas übergegangene Schwefelwasserstoff wird bei der Reinigung des Gases von der Reinigungsmasse aufgenommen. Die übrigen Schwefelverbindungen verbleiben im Gase. Der Schwefelgehalt des gereinigten Gases wächst mit der Vergasungswärme.

Bei einwandfreier Vergasung werden 50 bis 60 m^3 Gas aus 100 *kg* Rohöl erzeugt. Die Leuchtkraft beträgt dabei 10 bis 12 N K. Sie ist drei- bis viermal größer als die des Steinkohlengases. Mit zunehmender Vergasungswärme nimmt der Gehalt an schweren Kohlenwasserstoffen und an Methan ab. Es wächst dagegen mit der Wärme der Gehalt an Wasserstoff. Die Leuchtkraft des Gases wird dadurch geringer. Es steigt bei gesteigertem Betrieb die Gasausbeute, die Güte des Gases nimmt dabei jedoch ab.

Der Heizwert des Fettgases beträgt 10.000 bis 12.000 Wärmeeinheiten.

Beim Pressen des Gases auf den Betriebsdruck von 10 bis 12 Atmosphären für die Sammelbehälter wird flüssiger Kohlenwasserstoff ausgeschieden. Dadurch tritt eine Verminderung der Leuchtkraft ein. Um den Kohlenwasserstoff zur unmittelbaren Verwendung als Betriebsstoff für Motore geeignet zu machen, wird er in vielen Gasanstalten durch Verdampfung und Rückkühlung gereinigt.

B. Gasanstalten für Mischgas, d. h. für ein Gemenge aus Fettgas und Azetylen, werden seit Einführung des Gasglühlichts allmählich durch Fettgasanstalten abgelöst.

Bei den Mischgasanstalten erfolgt die Herstellung des Fettgases und des Azetylens unabhängig voneinander. Azetylen wird aus Kalciumkarbid und Wasser, beide in ungefähr gleichen Gewichtsmengen, erzeugt. 1 *kg* reines Kalziumkarbid ergibt bei 760 *mm* Druck und 0^0 C 348·9 *l* Azetylen. Die Azetylenanlage besteht aus dem Entwickler, Kühler, Wäscher und Reiniger. Aus diesem gelangt das Gas über den Gasmesser in die Gasbehälterglocke.

Die Preßpumpen für das Gasgemisch saugen getrennt beide Gasarten an, die dann in dem Mischgasmesser — zweckmäßig in einer Beimengung von 15 bis 25 % Azetylen zum Fettgas — gemischt werden. Das Gemenge wird durch die Preßpumpen auf einen Druck von 10 Atmosphären gebracht und in die Sammelbehälter geleitet.

C. Gasanstalten für Azetylen (s. Beleuchtung von Eisenbahnwagen). Das in dem Entwickler hergestellte Azetylengas wird nach mehrfacher Trocknung und Reinigung durch Verdichtungspumpen auf 12 Atmosphären Druck gepreßt. Das gepreßte Gas wird dann in Behälter geführt, die eine mit Azeton gesättigte Holzkohlen- und Zementmasse enthalten. Die gefüllten Behälter werden unmittelbar an die Rohrleitung der zu beleuchtenden Fahrzeuge angebracht. Das Verfahren ist bisher nur versuchsweise bei einigen Bahnen eingeführt worden.

II. Gasanstalten für Bahnhofsbeleuchtung.

Die Neuanlage von bahneigenen Steinkohlengasanstalten ist im allgemeinen nicht mehr wirtschaftlich. Das für die Beleuchtung erforderliche Gas wird zweckmäßig vorhandenen städtischen Werken entnommen.

Für Bahnhöfe mit nicht zu großer Ausdehnung, die nicht im Bereich einer bestehenden Beleuchtungsanlage sind, kann zur Beleuchtung die Anordnung von Luftgasanstalten — Benoidgas- und Aerogengasanstalten — vorteilhaft sein. Es wird dabei ein Gemenge von Luft mit Dämpfen von leicht siedenden Kohlenwasserstoffen hergestellt.

Für die Benoidgaserzeugung findet als Brennstoff meistens Hexan Verwendung. Der Brennstoff wird über eine große Verdunstungsfläche ausgebreitet und über diese wird durch ein Gebläse eine abgemessene Luftmenge geführt. Das entstandene Gas wird in den Gasbehälter gedrückt, der gleichzeitig als Druckregler dient. Er betätigt mittels Hebels eine Bremse, die das Gebläse zum Stillstand bringt, sobald genügend Gas vorhanden ist. Für das Gebläse genügt meistens ein Gewichtsantrieb. 1 *kg* Hexan liefert etwa 4 m^3 Gas.

Bei der Herstellung von Aerogengas wird Solin in einen luftverdünnten Raum geträufelt, dort verdunstet und mit bestimmten Mengen Luft vermischt. Das Gemenge wird durch eine Schraubenrohrpumpe in die Gasglocke gedrückt. Auch hier wird der Antrieb meistens durch ein Gewichtswerk bewirkt. Die Gaserzeugung regelt sich ebenfalls selbsttätig nach dem Gasverbrauch.

Literatur: Eis. T. d. G. II, 3. Wiesbaden 1899. — Landsberg, Glasers Ann. 1910. Nr. 795. *Klein.*

Gaslokomotive *(gas power locomotive; locomotive à gaz pour moteur; locomotiva a gas)*, eine Lokomotive, bei der als Betriebsmotor eine Explosionsmaschine für gasförmiges oder verdampfungsfähiges Brennmaterial angewendet wird. Die bisherigen Ausführungen haben lediglich historisches Interesse, indem die Versuche, den Explosionsmotor direkt für Eisenbahntraktionszwecke zu verwenden, bis nun keine praktischen Erfolge ergeben haben. Bei den Ausführungen von Haedicke, Montclar und Crossley wurde zum Anlassen der Maschine komprimierte Luft oder Preßgas benützt und erst nach so erfolgter Ingangsetzung des Antriebsmotors dieser auf Gasspeisung umgeschaltet. Im Jahre 1888 wurde auf der Kraftmaschinenausstellung in München von der Firma Benz & Co. eine G. für Petroleumbetrieb vorgeführt und zwei Jahre später auf der land- und forstwirtschaftlichen Ausstellung in Wien eine kleine Ausstellungsbahn mit Petroleumlokomotiven (Daimlermotoren) ständig betrieben.

In neuester Zeit ist man bestrebt, den Dieselmotor (ein Verbrennungsmotor, bei dem in der durch Kompression erhitzten Luft Naphtha zur Entzündung gelangt) für den Antrieb von Eisenbahnlokomotiven zu verwenden. Über den Bau einer solchen umsteuerbaren Lokomotive berichtet das Bull. d. Intern. E. Congr. Verb. 1913, S. 187 und die Revue générale des

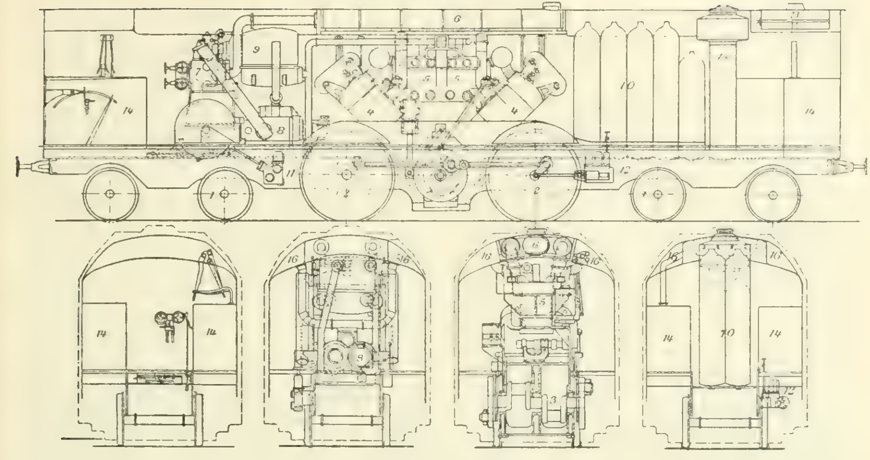


Abb. 187. Diesellokomotive.

chemins de fer et d. tramways 1913, S. 384. Diese sog. Thermolokomotive wurde von den Firmen A. Borsig und Gebr. Sulzer gebaut und steht auf der Strecke Berlin-Potsdam-Magdeburg dauernd in Dienst. Sie ist symmetrisch gebaut (Abb. 187) mit zwei Führerständen, zwei Drehgestellen (1) und zwei Triebachsen (2). Diese werden von dem eigentlichen Triebmotor (4) mittels Blindwelle (3) angetrieben. Ein zweiter Dieselmotor (7) liefert mittels Luftpumpen (8) und Zylinderreservoiren (10) gepreßte Luft, mit der das Anfahren und Manövrieren der Lokomotive vorgenommen wird.

Die Ausrüstung der Lokomotive wird ergänzt durch Brennstoffpumpen (5), Schalldämpfer (6), Vorratsbehälter für Wasser und Brennstoff (14) und einen Hilfskessel (15) für die Heizung des Zuges.

Über die Bauart Dunlop in England berichtet das Organ für Fortschritte d. Eisenbahnwesens, Jahr 1913, S. 383. Hier wird zur primären Energieerzeugung auch ein Dieselmotor benützt, der eine Hauptpreßluftpumpe antreibt. Die erzeugte Druckluft jedoch ist das eigentliche Übertragungsagens auf die Triebachsen, indem mit ihr Druckluftmotoren gespeist werden.

Über die Verwendung von Verbrennungsmotoren zur Erzeugung elektrischer Energie in automobilen Triebwagen für Eisenbahnzwecke s. „Elektrische Eisenbahnen". *Slovsa.*

Gastransportwagen *(gas reservoir car; wagon réservoir à gaz; carro serbatoio per gas),* Wagen zur Versendung von Leuchtgas (gewöhnlich Ölgas) im verdichteten Zustand. In den G. wird das Gas nach jenen nicht mit Gasanstalten versehenen Stationen geführt, in denen ein Nachfüllen der Behälter der für Gasbeleuchtung eingerichteten Eisenbahnwagen stattfinden soll.

Die G. werden als Kesselwagen (Gefäßwagen) gebaut und unterscheiden sich von den übrigen Gefäßwagen für Flüssigkeiten insbesondere dadurch, daß die Gefäße auch einem größeren inneren Druck Widerstand zu leisten haben.

Auf dem Wagenuntergestell ist entweder ein größerer Kessel auf sattelartigen Querträgern befestigt, oder es sind 2 – 3, vereinzelt auch 4 Kessel von kleinerem Durchmesser entsprechend angebracht.

Die Kessel werden aus Schweißeisen oder Flußeisen mit gewölbtem Boden, dichter, doppelter Vernietung in den Längs- und Querstößen, innen und außen an den Stößen gut verstemmt, oder ohne Vernietung durchaus geschweißt hergestellt. Die letztere Herstellungsart ist die gebräuchlichere und für G. zweckmäßigere. An einem Ende oder in der Mitte des Kessels ist ein rotmetallener Kopf mit Absperrventil angebracht, von dem ein schmiedeisernes Rohr zu einem Kreuzstutzen führt. Von diesem zweigen nach rechts und links Rohre zu den Füllköpfen ab. Die Füllköpfe sind mit Manometern ausgerüstet und besitzen an dem vorderen Ende ein mit einem Schraubengewinde versehenes Mundstück (in einer Höhe von ungefähr 800 *mm* über Schienenoberkante), an dem die Füllschläuche mittels Holländermuttern gasdicht

befestigt werden. Die Füllköpfe sind in besonderen Schutzkästen untergebracht. Die Füllvorrichtung dient auch gleichzeitig zur Entleerung des Kessels.

Im Bereich des VDEV. werden die Gewinde für die Dichtungskegel an den Mundstücken der Füllköpfe nach den Vorschriften der Technischen Vereinbarungen, § 138, Al. *d* (s. a. Beleuchtung der Eisenbahnwagen), ausgeführt. Das Gewinde erhält 30·5 *mm* äußeren und 28 *mm* inneren Durchmesser und 2 *mm* Ganghöhe. Der Dichtungskegel ist mit 18 *mm* größtem Durchmesser auf 83 *mm* Kegelhöhe herzustellen.

Am oberen Teil des Kessels oder am Kesselboden wird ein mit abschraubbarem Deckel verschlossenes Mannloch angebracht; im ersteren Falle wird bei größerem Kesseldurchmesser (ungefähr über 1·4 *m*) im Behälterinnern unterhalb des Mannloches eine Steigleiter zur leichteren Befahrung des Kessels angeordnet.

Sind zwei oder drei kleinere Kessel auf einem Untergestell vorhanden, so werden die beiden rechts und links an einer Stirnseite angebrachten Füllköpfe derart mit den Kesseln verbunden, daß Gas von jedem einzelnen Kessel entnommen und jeder Kessel für sich abgeschlossen werden kann, wenn ein Kessel schadhaft oder undicht würde.

An jedem Kessel ist außerdem ein Entlüftungs- und ein Kohlenwasserstoffablaßhahn vorhanden.

Die G. werden gewöhnlich mit einem Fassungsraum von 20 bis 40 m^3 ausgeführt. Um eine möglichst große Gasmenge unterzubringen, wird das Gas auf 10 bis 15 at verdichtet im Wagen versendet (die Gasbehälter der zu beleuchtenden Wagen werden nur bis zu Spannungen von 6 bis 10 at mit Gas gefüllt).

Da durch Einwirkung der Sonnenstrahlen eine nur geringfügige Druckerhöhung über die Füllspannung im Behälter (bei einer Temperaturdifferenz von 40° C kaum $1\frac{1}{2}$ at) eintreten kann, so ist die Anbringung von Sicherheitsventilen bei G. nicht erforderlich, und wird sogar vielfach als unzweckmäßig erachtet, da hierdurch unbeabsichtigte Gasausströmungen herbeigeführt werden können.

Die Wandstärke der Behälter ist so zu bemessen, daß ihre schwächste Stelle durch den höchsten auftretenden inneren Druck nicht über ein Fünftel der Bruchfestigkeit des verwendeten Materials beansprucht wird. Dementsprechend ergibt sich die Blechstärke δ in *cm* für den zylindrischen Teil geschweißter Kessel (ohne Rücksicht auf Abrostung)

$$\delta = \frac{D}{2S} \cdot (p + 1\tfrac{1}{2})$$

wobei *D* der innere Zylinderdurchmesser in *cm*, *p* die größte Füllspannung in at, und *S* die zulässige Materialinanspruchnahme in *kgcm*² bedeutet.

Bei genieteten Kesseln ist entsprechend der geringeren Festigkeit der Nietnaht mit einer geringeren Beanspruchung oder einem entsprechenden Sicherheitskoeffizienten zu rechnen.

Für die Böden muß die Beanspruchung je nach dem Wölbungsradius der Böden noch vermindert werden.

Die kleinen Gasbehälter, die am Untergestell der Personenwagen angebracht sind, werden mit Rücksicht auf die größere Sicherheit, die die Kessel unter Personenwagen bedingen, in verhältnismäßig stärkerem Blech ausgeführt.

Neue Behälter werden vor ihrer ersten Verwendung einer amtlichen Druckprobe unterzogen, die periodisch nach behördlich festgesetzten Terminen zu wiederholen ist.

Unter den Hauptträgern wird zumeist ein versperrbarer Kasten zum Aufbewahren der Füllschläuche, der Schlüssel für die Füllventile, eines Kontrollmanometers und der Reservebrenner und -reflektoren für die Gaslampen angebracht. Die Füllschläuche werden aus Kautschuk oder Blei hergestellt und den zugelassenen Füllungsdrücken entsprechend bemessen.

Es empfiehlt sich, wenigstens ein Räderpaar der G. mit Verschubbremse zu versehen, um derlei Wagen in den Stationen ohne weitere Hilfsmittel gegen Entrollen sichern zu können.

In Abb. 188 ist ein G. mit drei kleineren Kesseln dargestellt. Die beiden unteren Kessel sind auf 2 Holzsätteln am Untergestell befestigt, während der dritte Kessel mittels zweier Sattelhölzer auf dem unteren Kessel reitet.

Die Füllköpfe *f f*, sind am Langträger, die Mannlöcher an den Kesselböden angebracht.

Der Inhalt der 3 Kessel, die für eine Füllspannung von 10 at bemessen sind, beträgt 27 m^3, das Eigengewicht des Wagens rund 19 *t*; das Ladegewicht ist mit 3 *t* festgesetzt.

Dieses Ladegewicht wird jedoch tatsächlich nicht ausgenutzt, da das spezifische Gewicht von Ölgas von 1 at Spannung im Verhältnis zur atmosphärischen Luft 0·63 – 0·70 beträgt; es wiegt daher 1 m^3 Ölgas von 10 at Spannung beiläufig 9 *kg*.

G. mit zwei oder drei kleinen Kesseln gewähren gegen solche mit einem größeren Kessel den Vorteil, daß bei ersterer Anordnung die Gasfüllung besser ausgenutzt werden kann.

Bezeichnet beispielsweise *F* den Fassungsraum in Litern bei einem Wagen mit einem großen Kessel und 3 *f* denselben bei einem Wagen mit drei kleinen Kesseln, wobei $3f = F$ ist, so lassen sich unter der Voraussetzung, daß die Ladung in beiden Fällen bis zu 10 at Überdruck erfolgt, in jedem G. $10\,F = 30\,fl$ Gas unterbringen. Sind die Gasbehälter der Personenwagen mit

Gas bis 4 at aus diesen G. zu speisen, so können dem Wagen mit dem großen Kessel nur (10 – 4). $F = 6 \, Fl$ Gas entnommen werden. Eine viel größere Menge von Speisegas läßt sich dem Wagen mit den drei kleinen Kesseln bei Einhaltung des folgenden Vorgangs entnehmen. Zunächst wird aus dem ersten Kessel eine Anzahl von Behältern mit Gas bis zu 4 at Spannung gefüllt, bis die Kesselspannung auf 4 at gesunken ist. Nun erfolgt bei einer weiteren Anzahl von Behältern die Speisung in zwei Abteilungen. In der ersten Abteilung findet die Vorspeisung der Behälter aus dem ersten Kessel statt, in der zweiten Abteilung wird die Gasmenge in den Behältern bis zu 4 at Spannung ergänzt. Dies wird so lange fortgesetzt, bis die Spannung im ersten Kessel auf etwa 1 at gesunken ist. Der gleiche Vorgang wird beim zweiten und dritten Kessel wiederholt, so daß schließlich die Spannung im ersten und zweiten Kessel etwa 1 at, im dritten Kessel 4 at beträgt.

Auf diese Weise können dem G. mit drei kleinen Kesseln 2 (10 – 1) f + (10 – 4) $f = 24 \, f \, l = 8 \, F \, l$ Gas entnommen werden, während ein G. mit einem großen Kessel nur 6 $F \, l$ zum Füllen der Personenwagengasbehälter abgeben kann. Hätte jeder dieser G. 27 m^3 Rauminhalt, so könnten in jeden 270.000 l geladen werden.

Aus dem Wagen mit dem einzigen großen Kessel können jedoch nur 270.000 – 108.000 = 162.000 l, aus dem Wagen mit den 3 kleineren Kesseln dagegen 2 (10 – 1) 9000 + (10 – 4) 9000 = 216.000 l entnommen werden.

Um dem Nachteil, der darin liegt, daß der Inhalt der G. nicht zur Gänze in die Wagenrezipienten überfüllt werden kann, abzuhelfen, haben in der letzten Zeit G. mit Überfüllvorrichtung am Fahrbetriebsmittel, bei einzelnen Bahnverwaltungen Verwendung gefunden. Ein Wagen mit einer derartigen Vorrichtung ist in Abb. 189 dargestellt.

Ein mit einem Gasmotor versehener Kompressor überpumpt nach vorangegangenem Druckausgleich den ganzen Inhalt des Gaskessels in einen stabilen, hierfür vorgerichteten Kessel, an den eine Füllrohrleitung angeschlossen ist. Zum Betriebe des Gasmotors wird dabei das im Fahrbetriebsmittel verladene Gas benutzt.

Mit einem solchen G. kann auch ohne Stationssammelkessel direkt in die Wagenrezipienten gepumpt werden. Durch diese G. mit Überfüllvorrichtung wird nicht nur der Gasinhalt besser ausgenützt, sondern es tritt auch der wesentliche Vorteil hinzu, daß diese Wagen an der Verbrauchsstelle nur einige Stunden aufgehalten werden müssen, bis sie den sta-

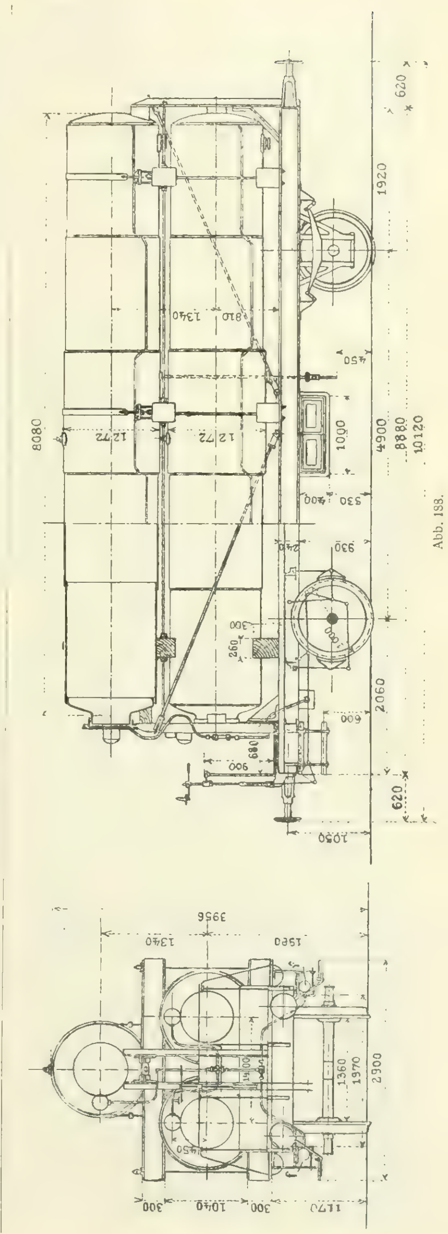


Abb. 188.

tionären Kessel, bzw. die Wagenrezipienten gefüllt haben, während G. ohne solche Überfüllvorrichtungen tage- und auch wochenlang in der Station, in der die Gasauffüllung nötig ist, aufgehalten werden müssen.

Bei Bahnstrecken, auf denen Zusammenstellung und Ausrüstung der Personenzüge sich auf verhältnismäßig wenige große Stationen beschränkt, ist die Aufstapelung der zur Füllung der Wagen notwendigen Gasmengen in den keine Ölgasanstalt besitzenden Stationen, in Sammelkessel bei Verwendung stabiler Kompressionsanlagen als die zweckmäßigste zu bezeichnen. Der G. ohne Überfüllvorrichtung kommt von der Ölgasanstalt zur Kompressionsanlage, kann dort sofort

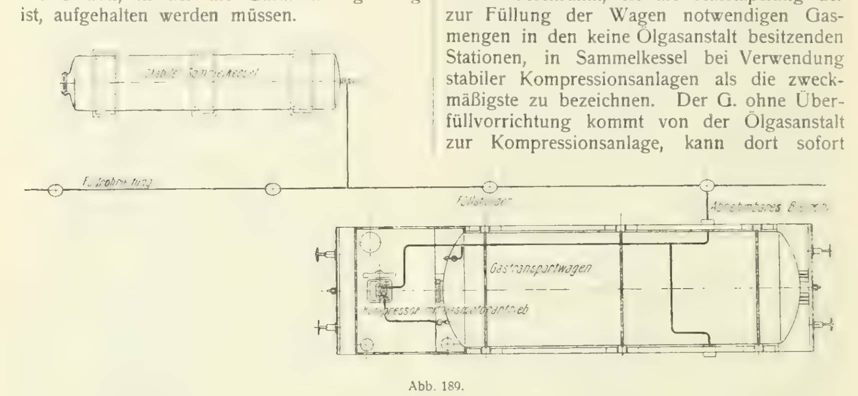


Abb. 189.

gänzlich entleert und wieder an die Gasanstalt zurückgesandt werden. Auch bei diesem System der Gasnachfüllung ergibt sich eine günstigere Ausnützung der G., die sich in einen rascheren Wagenumlauf und dementsprechend der Erreichung des gleichen Effektes mit einer geringen Anzahl G. ausdrückt.

Eine derartige stabile Kompressionsfüllanlage ist in Abb. 190 dargestellt.

Diese G. werden mit einem oder mehreren Kesseln ausgeführt. Dienen solche Wagen zur Auffüllung stabiler Stationskessel, so können Einkesselwagen vorteilhaft verwendet werden.

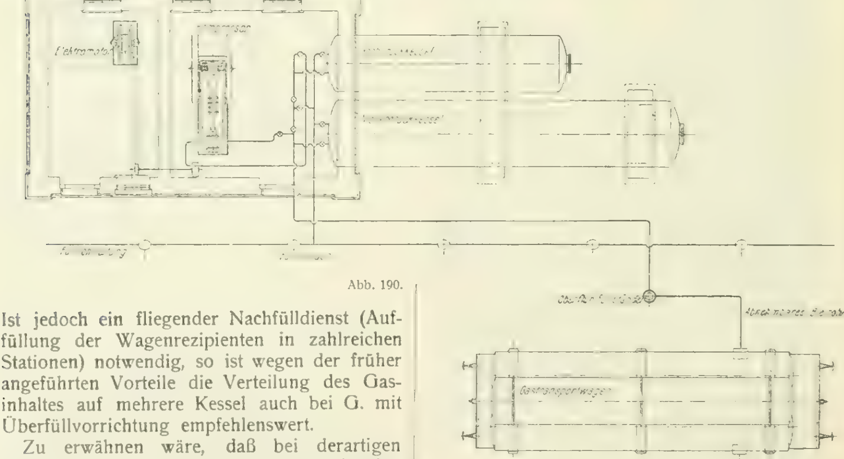


Abb. 190.

Ist jedoch ein fliegender Nachfülldienst (Auffüllung der Wagenrezipienten in zahlreichen Stationen) notwendig, so ist wegen der früher angeführten Vorteile die Verteilung des Gasinhaltes auf mehrere Kessel auch bei G. mit Überfüllvorrichtung empfehlenswert.

Zu erwähnen wäre, daß bei derartigen Wagen im Winter für einen entsprechenden Wärmeschutz des Motorkühlwasserbehälters (allenfalls durch Heizung) vorgesorgt werden muß; auch kann die Bedienung der Kompressoreindichtung nur geschultem Personal überlassen werden, was die ständige Beigabe eines derartigen Begleiters nötig macht.

Erwähnenswert ist auch das System der Überschlauchung von Wagen zu Wagen, das allerdings nur als Aushilfssystem benützt werden kann. Hierbei wird so vorgegangen, daß aus von vornherein reichlicher bemessenen Rezipienten größerer durchfahrender Wagen, die in unterwegs gelegenen Stationen befindlichen Wagen (die zu einer Ölgasanstalt nicht gelangen können) mit Gas gespeist werden; der mit der Beleuchtungseinrichtung versehene Personen-, bzw. Dienstwagen stellt somit hier den G. dar. Dieses System der Überfüllung gelangt bei Hauptbahnen mit zahlreichen abzweigenden Nebenlinien vorteilhaft zur Verwendung. Es ist billig, da es keinerlei Investitionen bedarf.

Es wäre schließlich noch zu erwähnen, daß beim erstmaligen Füllen, bzw. beim Füllen leerer G. mit Gas vorerst die Luft aus dem Kessel entfernt werden muß; hierzu wird der Gasbehälter zunächst mit Gas auf ungefähr 2 at gefüllt, um hierauf das Gasluftgemisch bis auf etwa $^1/_4$ at Überdruck ausströmen zu lassen (ausblasen). Dieser Vorgang wird noch einmal wiederholt und sodann die Füllung des G. bis auf die vorschriftsmäßige Füllspannung vorgenommen.

Bei den späteren Nachfüllungen ist ein Ausblasen nicht mehr nötig, weil dem Kessel nur so lange Gas entnommen wird, als die Spannung nicht unter 4 at, bzw. 1 at sinkt, somit keine Luft in die Behälter der G. eintreten kann. *Schützenhofer jun.*

Gattico-Tunnel. Eingleisiger Tunnel im Zuge der vollspurigen Bahn Santhia-Borgomanero-Arona in Italien. Er unterfährt den Gattico-Hügel mit 3309 *m* Länge und einseitigem Gefälle von 7·8‰, liegt zum Teil in der Geraden, zum Teil in Bogen von 600 und 1000 *m* Halbmesser. Die Tunnelausgänge liegen 310·88 *m* und 285·01 *m* ü. M. Die größte Überlagerung des Tunnels beträgt 85 *m*; die mittlere Tiefe des Tunnelplanums unter der Geländeoberfläche 60 *m*.

Der Tunnel ist durch die sehr ungünstigen Gebirgsverhältnisse, die besonderen Bauschwierigkeiten und die außerordentlichen Mittel zu deren Bewältigung bekanntgeworden.

Das Gebirge besteht aus Moräne, feinem, mit Wasser durchzogenem Sand, stellenweise mit größeren Granitfindlingen durchsetzt und Schlamm. Der Wasserzudrang war bedeutend und weit größer als erwartet wurde.

Zur Vermehrung der Angriffsstellen wurden 4 Schächte seitwärts der Tunnelachse angeordnet, dann aber nur 3 Schächte, die ovalen Querschnitt mit 3·2 *m* Breite und 3·7 *m* Länge und 57 *m* bis 64 *m* Tiefe hatten, zum Bau verwendet und auch ausgemauert, so daß 8 Angriffsstellen für den Tunnelbau zur Verfügung standen. Die Absenkung der Schächte war stellenweise wegen der sehr ungünstigen Gebirgsbeschaffenheit und des Wasserzudranges mit großen Schwierigkeiten verbunden, so daß die Tagesfortschritte der Absenkung nur 0·25 bis 0·45 *m* betrugen.

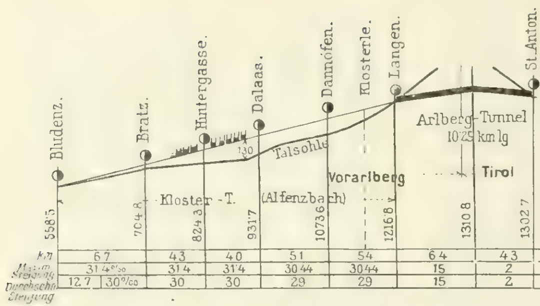
Der Ausbruch des Tunnels wurde zum größten Teile mit dem Firststollen begonnen und dann die belgische Bauweise angewendet. Nur stellenweise in besonders schwierigen Strecken wurde mit dem Sohlstollen und mit der Mauerung in der Sohle begonnen.

In den schwierigen Strecken erwies sich der Vortrieb in der begonnenen Weise undurchführbar; von der Schildbauweise glaubte man keinen Gebrauch machen zu können, weil der Sandboden stellenweise mit großen Granitfindlingen durchsetzt war; man hat sich entschlossen, ein Tunnelstück von 187 *m* Länge mittels 11 Senkkasten und Preßluft von oben und eine Strecke von 160 *m* mit Hilfe von Preßluft bei wagrechtem Vortrieb auszuführen.

Der Tunnel erforderte nahezu 4 Jahre Bauzeit. Die Kosten waren besonders hohe und betrugen in der 420 *m* langen schwierigsten Strecke nahe dem Ostausgange des Tunnels 5800 Fr./*m* = 4640 M./*m*.

Literatur: G. B. Biadego, Relazione sugli studi e lavori esequti dal 1897 al 1905. Società italiana per le S. f. d. Mediterraneo. Rom 1906. – G. Crugnola, Bauausführung des Gattico-Tunnels. Schwz. Bauztg. 1907. *Dolezalek.*

Gebirgsbahnen *(montain railways; chemins de fer de montagne; ferrovie di montagne).* Der Begriff der G. im Unterschied von Bergbahnen (s. d.) ist ein technisch und geographisch unbestimmter. Unter letzteren versteht man meist solche, die nur auf Anhöhen oder Berge führen, dort endigen und in der Regel dem Touristenverkehr in günstiger Jahreszeit dienen; während G. auch für den großen Verkehr bestimmt sind und das ganze Jahr hindurch im Betrieb stehen. Zum Unterschiede von den Bahnen des Flach- und Hügellandes müssen G. im gebirgigen, daher schwierigen, meist steil ansteigenden Gelände bei Einhaltung bestimmt begrenzter Neigungs- und Richtungsverhältnisse geführt werden. Diese Führung bedingt je nach der Bahnart starke Steigungs- und scharfe Krümmungsverhältnisse, oft größere sog. künstliche Längenentwicklungen oder Verlängerungen der Bahn, zahlreiche und längere Tunnel, hohe Aufträge und tiefe Abträge, vielfach in felsigem Boden, Stütz- und Futtermaueranlagen, größere und hohe Talübergänge und Brücken, nicht selten auch Schutzanlagen gegen Schnee und



Km	6·7		4·3	4·0	5·1	5·4	6·4	4·3
Maxim. Steigung	31·4 ‰		31·4	31·4	30·44	30·44	15	2
Durchschn. Steigung	12·7	30 ‰	30	30	29	29	15	2

Abb. 191. Westrampe der Arlbergbahn.

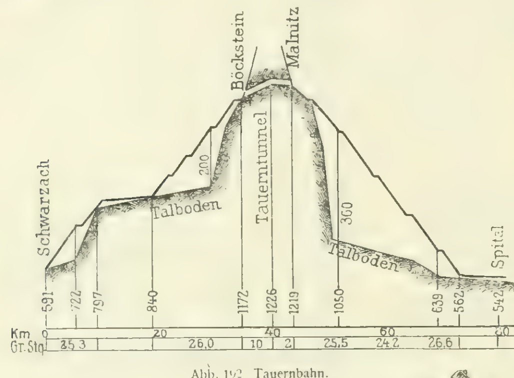


Abb. 192. Tauernbahn.

Abb. 193. Nordrampe der Gotthardbahn.

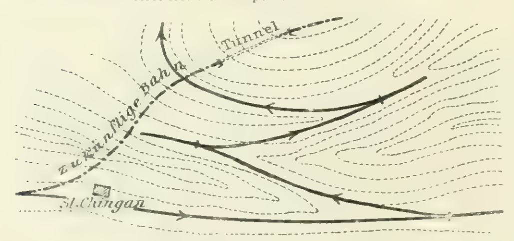


Abb. 194. Spitzkehren (chinesische Ostbahn).

Lawinen sowie gegen Steinstürze; dagegen sind Rutschungen seltener auf den Gebirgsbahnen, wie auf den Bahnen des Hügellandes. Mit zunehmender Höhenlage verschlechtern sich die klimatischen Verhältnisse, wodurch Bau und Betrieb der Bahn erschwert und verteuert werden, so daß Bau- und Betriebskosten der G. die der Hügelland- und Talbahnen oft beträchtlich übersteigen. Die G. übersetzen vielfach Gebirgsrücken und verfolgen, soweit angängig, die gegen die Wasserscheiden durchschnittlich anfänglich flach, dann aber zunehmend steiler ansteigenden Täler, in denen stark geneigte mit flacheren Strecken wechseln (Talstufen). Zur Erreichung der Scheitelhöhe wird die Bahn entweder gleich mit der zulässig größten Steigung hoch geführt und liegt in diesem Falle stellenweise oft recht hoch über Talsohle. Hierbei wird künstliche Verlängerung vermieden, wenn die Bahnsteigung der Durchschnittsneigung des Tales gleichkommt. Diese nur bedingt mögliche Anordnung erschwert aber unter Umständen, namentlich bei ungünstiger Beschaffenheit steil ansteigender Talwände, Bau und Betrieb sowie auch den Zugang von den im Tale liegenden Ortschaften zur Bahn.

Beispiele zeigen Abb. 191 und 192, die Westrampe der Arlbergbahn und die Tauernbahn, wo die Bahn stellenweise 130 *m* und 360 *m* über der Talsohle liegt.

Die Bahn verbleibt auch mitunter in der Talsohle oder nicht sehr hoch über ihr, solange deren Neigung die zulässige Größtneigung der Bahn nicht überschreitet und wird in den steiler ansteigenden Talstrecken oder an den Talstufen durch künstliche Entwicklungen bei Anwendung des Größtneigungsverhältnisses von Fall zu Fall über die Talsohle gehoben (s. Abb. 193, Nordrampe der Gotthardbahn). Diese künstlichen Entwicklungen werden an die hierfür günstigen Stellen des Baugeländes verlegt und kommen dabei in Anwendung:

1. Spitzkehren wie Abb. 194 die Anlage auf der chinesischen Ostbahn zeigt, die aber durch eine Tunnellinie ersetzt werden soll. Die Anordnung von Spitzkehren ermöglicht die Bahn, zumeist auf der Geländeoberfläche zu führen und tiefe Einschnitte und Tunnels oder hohe Aufträge zu vermeiden; dagegen hat sie den Nachteil der Betriebserschwernisse, da an den mit Weichen versehenen Spitzkehren jedesmal ein Aufenthalt der Züge nötig ist, die Züge abwechselnd gezogen und geschoben werden, wenn die Lokomotiven in den Spitzkehren nicht umgesetzt werden, was besondere Gleisanlagen und Zeitverluste bedingt. Spitzkehren kommen noch mehrfach vor auf südamerikanischen Bahnen (Peru, Bolivia und Chile) auf der Darjeeling-Himalaja-Bahn (s. d.), auf der Bahn von Menaggio nach Porlezza u. s. w. Sie haben auch für zeitweilige Anlagen (z. B. Mont Cenis-Bahn) auch für Baubahnen Verwendung gefunden.

2. Bogenkehren oder Schleifen, bei denen statt der Spitzen an den Kehrstellen Bogen eingeschaltet werden. Hierbei fallen die Nachteile der Spitzkehren fort, dagegen sind an den Kehrstellen meist größere Auf- und Abträge oder längere Tunnel erforderlich, namentlich bei Bahnen mit größerem Krümmungshalbmesser der Bogen. Abb. 195 (Berninabahn) und Abb. 289, S. 357, bei Art. Gotthardbahn (Nordrampe).

3. Seitentalkehren. Hierbei wird die durch den Unterschied in den Neigungen der Bahn und der Talsohle erforderliche Mehrlänge dadurch erreicht, daß die Bahn in vorhandene Seitentäler ein- und wieder in das Haupttal zurückgeführt wird. Abb. 196 zeigt die Ausfahrung des Pflerschtales an der Brennerbahn.

4. Schlingen. Wenn die Geländeverhältnisse die Längenentwicklungen nach 2 u. 3 nicht erlauben oder nicht als zweckmäßig erscheinen lassen, wie namentlich an den Talstufen mit steil ansteigenden Talwänden, werden Schlingen, auch mehrere solcher oft unmittelbar hintereinander angeordnet, wie z. B. die Schlingenbildung (Abb. 197) Georgetown der Breokenridge-Leadville-Bahn, die bei Giornico an der Gotthardbahn (s. Abb. 291 auf S. 358) und die der Albulabahn bei Muot und Naz (vgl. Abb. 134, Bd. I, S. 129).

Durch die künstlichen Entwicklungen wird die Länge der Bahn manchmal sogar recht beträchtlich vergrößert, dagegen wird sie stellenweise entweder ganz auf der dem Bau und Betrieb günstigen Talsohle verbleiben oder nur auf kurze Längen und nicht sehr hoch über Talsohle geführt werden können.

Die G. werden als Reibungsbahnen und wenn die Steigungsverhältnisse das für diese Bauart zulässige Maß überschreiten und künstliche Längenentwicklung vermieden werden soll, auch als Zahnbahnen ausgeführt. Zumeist kommen dann die gemischten Bahnen (s. d.), wobei Reibungs- und Zahnstrecken mit den Geländeverhältnissen wechseln, zur Ausführung. Man geht im schwierigen Gelände, in dem die

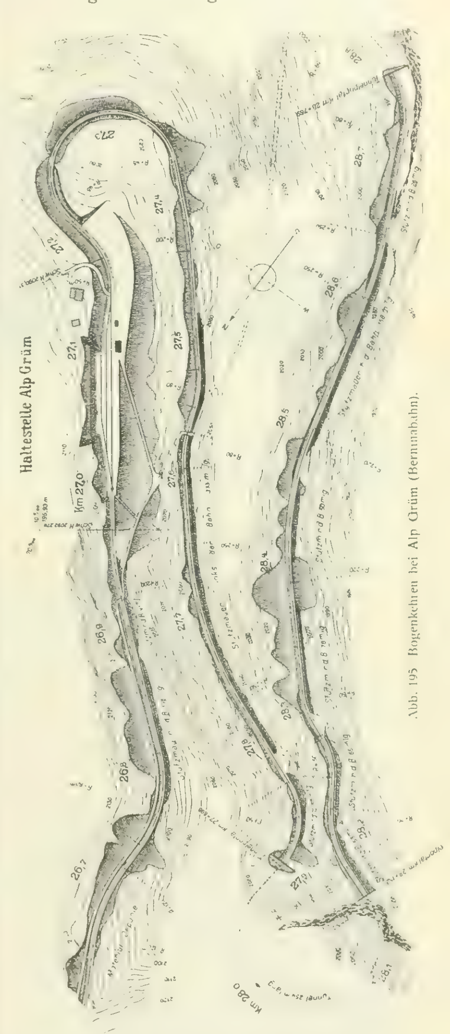


Abb. 195 Bogenkehren bei Alp Grüm (Berninabahn).

G. in der Regel liegen, mit den Steigungsverhältnissen bis an die obere noch zulässige Grenze, die von der Größe der Zugbelastung, der Bauart der Lokomotiven, dem Reibungswerte zwischen Rad und Schiene und der Fahrgeschwindigkeit auf der Berg- und Talfahrt abhängt, damit die Bahn dem Gelände

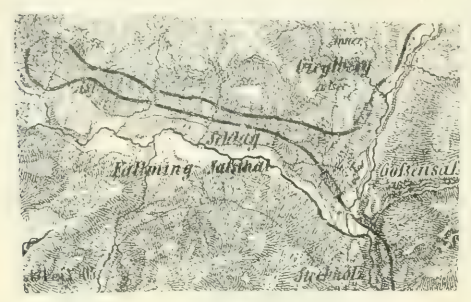


Abb. 196. Ausfahrung des Pflerschtales (Brennerbahn).

tunlichst angepaßt und künstliche Verlängerungen eingeschränkt oder vermieden werden. Bei reinem Reibungsbetrieb ist man für Haupt- oder Vollbahnen, für die großer Güterverkehr und rascher Personenverkehr, der

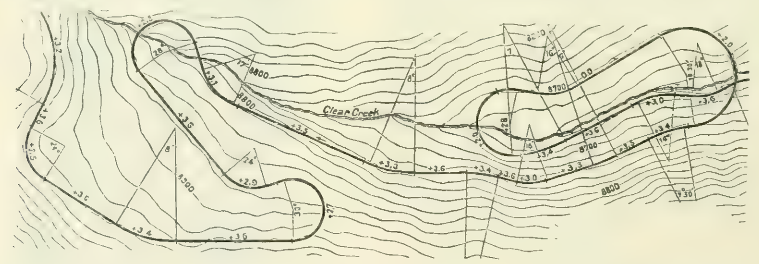


Abb. 197. Schlingenbildung Georgetown der Breokenridge – Leadville-Bahn.

demnach größere Fahrgeschwindigkeit bedingt (s. d.), über 35‰ (Giovibahn – Italien) nicht hinausgegangen. Man hat die Erfahrung gemacht, daß auch mit Rücksicht auf rasche und sichere Talfahrt (Bremswirkung) das Neigungsverhältnis von 30‰ schon reichlich hoch ist; daher ist man für Haupt-G. mit großem Verkehr in letzter Zeit über das Neigungsverhältnis von etwa 28‰ nicht hinausgegangen.

Für Nebenbahnen mit Voll- und Schmalspur bei kleinem Güterverkehr und geringer Fahrgeschwindigkeit hat man etwa 70‰ Neigung kaum überschritten.

Die Bogen der G. erhalten möglichst kleine Krümmungshalbmesser, damit bei tunlichster Anschmiegung an das Gelände kostspielige Erd-, Tunnel- und Brückenbauten vermieden werden. Für vollspurige Hauptbahnen ist man mit dem Krümmungshalbmesser ausnahmsweise bis auf 190 *m*, zumeist aber nicht unter 250 *m*, für Schmalspurbahnen mit 1·0 und 0·75 *m* Spurweite nicht unter 60 *m* herabgegangen. Hierbei ist in Erwägung zu ziehen, daß die Größe der Zugwiderstände mit der Abnahme der Bogenhalbmesser wächst und daher zur Erzielung gleichen Zugwiderstandes die für die Gerade zulässige Größtneigung im Bogen um das Maß des Bogenwiderstandes zu vermindern ist, was bei gegebenem Höhenunterschiede eine Verlängerung der Bahn, daher einen Mehraufwand von Bau- und Betriebskosten bedingt. Es sind daher die Vor- und Nachteile scharfer Bogen von Fall zu Fall gegeneinander wohl abzuwägen.

Auf den gemischten G., wobei Reibungs- und Zahnstrecken wechseln, betragen die Größtneigungen auf den Reibungsstrecken nicht mehr wie etwa 25 und 40‰, in den Zahnstrecken nicht mehr wie 125‰, meist noch weniger; die Krümmungshalbmesser der Bogen bewegen sich auf Vollspurbahnen zwischen 180 und 280 *m*, auf Schmalbahnen zwischen 80 und 125 *m*; ausnahmsweise etwas weniger und mehr.

Abb. 198 zeigt den Längsschnitt der gemischten Reibungs- und Zahnbahn von Eisenerz über den Prebichel nach Vordernberg (Steiermark).

Infolge der weit größeren Steigungen, die die Zahnstrecken zulassen, kann sich die Bahn den wechselnden Geländeverhältnissen im Gebirge besser anpassen und auch im steilen Gelände zumeist künstliche Verlängerungen vermeiden, was billigen Bau und Betrieb ermöglicht, wobei allerdings die Fahrgeschwindigkeit für Berg- und Talfahrt in den Zahnstrecken wesentlich eingeschränkt werden muß. Ein Beispiel, wie an stark steigenden Talstufen statt künstlicher Entwicklung zweckmäßig Zahnbahnen eingeschaltet werden, zeigt Abb. 199

(Visp-Zermatt). Auf den G. mit Reibungsbetrieb und großem Verkehr und 25 bis 27‰ Größtneigung wird mit Schnellzügen in der Steigung mit etwa 35 bis 40 *km* Std. im Gefälle mit 50 bis 55 *km* Std., auf den schmalspurigen Bahnen mit 35‰ Größtneigung wird in der Steigung auch mit 25 *km* Std., im Gefälle mit 35 *km* Std. gefahren. Auf den Zahnstrecken mit 50‰ bis 120‰ Steigung beträgt die größte Geschwindigkeit 9 bis höchstens 18 *km*/Std.

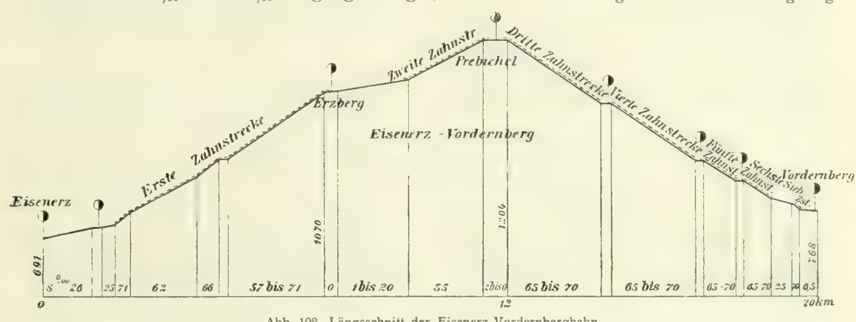


Abb. 198. Längsschnitt der Eisenerz-Vordernbergbahn.

Die G. liegen teilweise oft in großen Höhen ü. M. und befinden sich daher unter ungünstigen

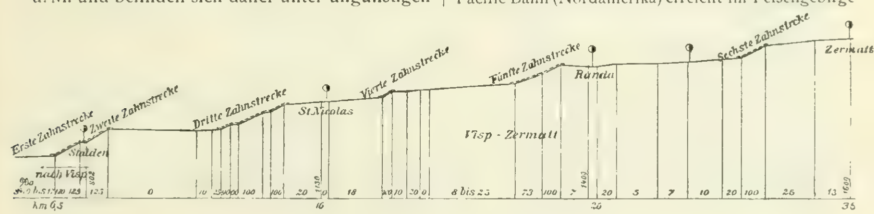


Abb. 199. Längsschnitt der Bahn Visp—Zermatt (Schweiz).

klimatischen Verhältnissen, wodurch Bau und Betrieb erschwert werden. Lage des Gebirges, sowie Zeit, Art und Sicherheit des Betriebes, zumal im Winter, sowie Größe des Verkehrs sind bestimmend für die Grenze der Höhenlage einer G. Die Höhenlage der „Bergbahnen" (s. d.), die nur dem Sommertouristenverkehr dienen, kommt hier nicht in Betracht.

Die höchste Stelle der Berninabahn (Schweiz) liegt auf 2256 *m* ü. M., die der Furkabahn (Brig-Dissentis) auf 2170 *m* ü. M. Für die Beseitigung der bedeutenden Schneemassen in den oberen Strecken der Berninabahn wurden, abgesehen von Schneeschutzanlagen, besondere Schneeschleudermaschinen verwendet, die es ermöglichten, den Betrieb im Jahre 1911 schon im Mai zu eröffnen und dann im Winter fortzusetzen. Die Freihaltung der Bahn von Schnee während des Winters wird aber wegen zu bedeutender Kosten auf die Dauer nicht durchgeführt werden können, was die gemachten Erfahrungen bereits ergaben.

Die höchste Stelle der Albulabahn liegt auf 1820 *m* ü. M., die klimatischen Verhältnisse sind dort noch günstig. Die größten Höhen der übrigen großen G. Österreichs und der Schweiz bewegen sich zwischen 1100 und 1300 *m*, wobei ber Winterbetrieb ohne namhafte Kosten gesichert ist. Die Bergenerbahn (Bergen-Kristiania s. d.) in Norwegen erreicht eine größte Höhe von etwa 1309 *m* ü. M. Auf der 100 *km* langen baumlosen Hochgebirgsstrecke mußten aber wegen hoher und lange dauernder Schneelage 40% der Länge durch Schneeschutzdächer und Tunnel, der übrige Teil durch Schneeschirme geschützt werden. Die Union und Central Pacific Bahn (Nordamerika) erreicht im Felsengebirge 2570 *m*, in der Sierra Nevada 2139 *m* ü. M. Auf dieser Bahn sind ausgedehnte Schneeschutzanlagen (Schneedächer) erforderlich gewesen.

Dagegen war es möglich, die südamerikanischen Gebirgsbahnen in Folge der günstigen klimatischen Verhältnisse, wie die Andenbahn zwischen Chile und Argentinien, bis auf 3200 *m* ü. M., die Bahn von Lima nach Oroja (Peru) bis auf 4800 *m* ü. M. und die Bahn von Rio Mulatti nach Potosi (Bolivia) bis auf fast 4880 *m* ü. M. zu führen.

Da die Höhenlage der Bahn durch die klimatischen Schnee- und Lawinenverhältnisse, durch die Sicherung des Winterbetriebes begrenzt ist, außerdem die Täler stärker in den oberen Strecken ansteigen, die Geländeverhältnisse ungünstiger werden, wodurch meist noch umfangreichere künstliche Entwicklungen, kostspielige Bauten und Schutzanlagen, sowie höhere Betriebskosten und Verlängerung der Fahrzeiten

bedingt wären, auch die offene Überschienung eines hochliegenden Gebirgsrückens größere Hebungen der zu fördernden Lasten erheischten, so wird die Scheitelstrecke der G. sehr häufig in den Tunnels gelegt, dessen Eingänge unter Umständen verhältnismäßig tief liegen, daher die sog. Scheiteltunnel meist große Längen erhalten und namhafte Kosten für Bau, Lüftung und Erhaltung fordern.

Die Scheiteltunnel der großen G. haben, vom etwa 20 *km* langen Simplontunnel abgesehen, Längen bis 15 *km* erhalten. Nur die Brennerbahn übersetzt die Wasserscheide, die Brennerhöhe, auf 1370 *m* ü. M. im offenen Einschnitte, also ohne Tunnel, ohne daß der Winterbetrieb gefährdet wäre.

In nachfolgenden Tab. 1 und 2 sind nur die besprochenen Verhältnisse einiger G. mit Reibungsbetrieb und mit gemischtem Betrieb beispielsweise angegeben.

Die neueren Entwürfe für große G. zeigen das Bestreben, die zu ersteigende Gesamthöhe

Tabelle 1.

Gebirgsbahnen mit Reibungsbetrieb.

	Spurweite *m*	Gleiszahl	Größte Steigung ‰	Kleinster Bogenhalbmesser *m*	Scheiteltunnellänge *m*	Größte offene Höhe ü. M. *m*	Bemerkung
Albulabahn (Schweiz)	1·0	1	35	100	5.865	1818	—
Arlbergbahn (Österreich)	1·435	1	31·4	250	10.250	1303	Scheiteltunnel 2gleisig
Bergenerbahn (Norwegen) . . .	1·435	1	21·5	250	5.311	1301	Gravehalstunnel liegt nicht im Scheitel, sondern 434 *m* tiefer
Berninabahn (Schweiz-Italien) . .	1·0	1	70	50	–	2256	Elektrischer Betrieb
Bologna – Pistoja (Italien) . . .	1·435	1	25·65	300	2.725	618	–
Brennerbahn (Österreich) . . .	1·435	2	25	285	·	1370	
Chur – Arosa (Schweiz)	1·0.	1	60	60	–	1742	
Davos – Filisur (Schweiz)	1·0	1	35	120	–	1543	–
Duram – Guamote – Quito (Ecuador)	1·067	1	55	30	–	3200	
Giovibahn (Italien)	1·435	2	35	180	3.259	361	Elektrischer Betrieb
Gotthardbahn (Schweiz)	1·435	2	26 [27]	280	14.998	1144	–
Landquart – Davos (Schweiz) . .	1·0	1	45	100	–	1633	-
Lioranbahn (Frankreich)	1·435	1	30	300	1.958	1152	
Lötschbergbahn (Schweiz) . . .	1·435	1	27	300	14.536	1218	Scheiteltunnel 2gleisig, Elektrischer Betrieb
Mont Cenisbahn (Frankr.-Italien)	1·435	2	30	350	12.200	1303	–
Niederösterreichische Alpenbahn	0·76	1	25	90	2.368	890	Elektrischer Betrieb
Semmeringbahn (Österreich) . .	1·435	2	25	190	1.430	896	–
Schwarzwaldbahn (Baden) . . .	1·435	2	20	300	1.696	834	–
Tauernbahn (Österreich)	1·435	1	26	250	8.505	1217	Tunnel 2gleisig
Weißensteinbahn (Schweiz) . . .	1·435	1	25 [28]	260	3.700	722	–

Tabelle 2.

Gebirgsbahnen mit gemischtem Betrieb.

	Spurweite	Reibungsstrecke		Zahnstrecke		Scheiteltunnellänge	Größte offene Höhe ü. M.	Bemerkung
		Größte Neigung	Kleinster Bogenhalbmesser	Größte Neigung	Kleinster Bogenhalbmesser			
	m	‰	*m*	‰	*m*	*m*	*m*	
Andenbahn (Südamerika) . . .	1·0	25	·	60 – 80	–	3200	3200	–
Arica – La Paz (Bolivia-Chile) .	1·0	32	·	60	–	145	4620	–
Brünigbahn (Schweiz)	1·0	18	120	120	120	–	1005	–
Eisenerz – Vordernberg (Österr.) .	1·435	26	180	71	180	–	1204	–
Furkabahn (Schweiz)	1·00	40	80	90	80	1885	2170	-
Harzbahn (Braunschweig) . . .	1·435	25	180	60	200	–	504	–
Mostar – Sarajevo (Bosnien . .	0·76	15	80	60	125	648	876	–
Usuipaßbahn (Japan)	1·067	25	260	67	260	–	940	

sowie die Neigungsverhältnisse gegenüber älteren Anlagen herabzumindern, die Krümmungshalbmesser zu vergrößern, dagegen folgerichtig die Scheiteltunnel zu verlängern.

Von der größeren Zahl dieser Entwürfe seien hervorgehoben die Kaukasusbahn (Wladikawkas – Tiflis) in Rußland, die mit einer Größtsteigung von 23‰ nur bis auf 1359 *m* ü. M. geführt werden und einen Scheiteltunnel von 23.500 *m* Länge erhalten soll; sodann die Vorschläge für Ostalpenbahnen über den Splügen-, Greina- und St. Bernhardinpaß. Für die Splügenbahn (Chur-Chiavenna), die mit einer Greinabahn in Wettbewerb tritt, aber wahrscheinlich den Vorzug erhalten wird, liegen mehrere Entwürfe vor, u. zw. mit einem Scheiteltunnel von 26.100 *m* Länge, dessen Eingang auf etwa 1000 *m* ü. M. liegen soll, mit Größtsteigungen von 26‰ und kleinstem Krümmungshalbmesser von 300 *m*, sowie ein Entwurf mit einem auf 1144 *m* ü. M. liegenden Scheiteltunnel von 18.640 *m* Länge.

Für eine St. Bernhardinbahn ist ein 27.900 *m* langer, zweimal geknickter Tunnel, auf 800 und 1000 *m* ü. M. vorgeschlagen. Auch liegen Bestrebungen und Entwürfe für eine Montblancbahn mit verschieden langen Scheiteltunnels vor, deren Zufahrtstrecken aber immerhin große Schwierigkeiten bereiten werden.

Da auf älteren G. infolge der großen Höhenlage und der ungünstigen Steigungsverhältnisse der Betrieb wesentlich erschwert st und der stetig anwachsende Verkehr zeitweise kaum mehr bewältigt werden kann, so hat man sich wiederholt veranlaßt gesehen, neue tieferliegende Bahnen mit geringerem Höhenunterschiede und mit günstigeren Neigungs- und Richtungsverhältnissen neben den bestehenden älteren Bahnen zu erbauen.

In Italien hat man unterhalb der alten mit 35‰ ansteigenden Giovibahn (Genua – Tortona), mit einem auf 361 *m* ü. M. und in der Steigung von 34% liegenden 3259 *m* langen Scheiteltunnel, eine neue Umgehungsbahn mit nur 15‰ Größtneigung und dem auf 324 *m* ü. M. in 12‰ Größtneigung liegenden 8298 *m* langen Roncotunnel erbaut, und da nun auch die neue Linie zur Bewältigung des großen Verkehrs von und nach Genua nicht mehr genügt, so wird beabsichtigt, zwischen Genua und Tortona eine dritte Bahn mit einem auf 230 *m* ü. M. liegenden etwa 19.000 *m* langen Tunnel mit sehr günstigen Steigungs- und Richtungsverhältnissen zu erbauen. Neben der mit der Größtneigung von 25·65‰ bis auf 617·5 ü. M. führenden Bahn von Bologna über Pistoja nach Florenz, die einen Scheiteltunnel von 2725 *m* Länge hat, wird eine Abkürzungslinie mit nur 12‰ Größtneigung, 500 *m* kleinem Bogenhalbdurchmesser, aber mit einem 328 *m* ü. M. liegenden, 18.000 *m* langen Scheiteltunnel erbaut.

In der Schweiz ist die bestehende Linie über den Hauenstein von Sissach nach Olten, die mit der Größtneigung von 26·26‰ einem auf 562 *m* ü. M. und auch in der genannten Größtneigung liegenden Scheiteltunnel von 2495 *m* ausgeführt ist, unzureichend geworden; der Betrieb ist sehr erschwert und kostspielig, man erbaut daher daneben eine zweite Bahn mit 10·5‰ Größtneigung, 500 *m* kleinstem Bogenhalbmesser und einem 449 *m* ü. M. liegenden, 8135 *m* langen Scheiteltunnel mit einer Größtneigung von 7·5‰, die um etwa 112 *m* tiefer liegt wie die alte Bahn und auch etwas kürzer ist.

Es war gewiß richtig, die Simplonbahn nicht über die Paßhöhe, sondern gleich unmittelbar von Brig aus dem Rhonetal auf 686 *m* ü. M. nach Iselle in das Diveriatal, 634 *m* ü. M., mittels eines rund 20 *km* langen, in der Größtneigung von 7‰ liegenden Tunnels zu führen und es wäre zweckmäßiger gewesen, den 19 *km* langen Südanschluß von Iselle nach Domo d' Ossola, 371 *m* ü. M., nicht, wie geschehen, mit 26‰, sondern mit etwa 18‰ Größtsteigung und etwas größerer Länge, wofür vor dem Bau bereits ein Entwurf vorlag, auszuführen.

Bei ansteigendem Verkehr werden in den kommenden Jahren zweifellos noch mehrere G. mit ungünstigen Höhen- und Richtungsverhältnissen günstiger liegende Aushilfsbahnen erhalten; auch manche nur eingleisig erbaute Gebirgsbahnen werden zu ähnlichen Mitteln greifen müssen.

Der Betrieb auf den G. erfolgt zumeist noch mit Dampflokomotiven verschiedener Bauart, großem Gewichte und großer Zugkraft. Über Bauweisen und Gewicht der Gebirgsbahnlokomotiven s. Art. „Lokomotiven".

Der elektrische Betrieb hat, abgesehen von den bekannten Vorteilen, für G. noch die Vorteile der Ausnützung der häufig ausreichend vorhandenen Wasserkräfte, der Vermeidung der Rauchbelästigung in vielen stark steigenden und oft langen Tunneln, des Fortfalles der Tenderbelastung auf den starken Steigungen.

Auf Talbahnen hat der elektrische Betrieb bereits vielfache Verwendung gefunden; auf den G. beginnt man mit seiner Einführung; so ist u. a. für den Simplontunnel, die Giovibahn, die Montreux-Oberlandbahn, die Berninabahn, die Karwendel- oder Mittenwaldbahn, die Niederösterr. Alpenbahn, die Lötschbergbahn der elektrische Betrieb mit Lokomotiven und mit Triebwagen bereits durchgeführt; seine Einführung auf anderen G., wie u. a. auf der Schlesischen Gebirgsbahn und auf einer Strecke der Rätischen Bahn ist nahe bevorstehend, auf der Mont Cenisbahn, Gotthardbahn, auf den Rätischen Bahnen sowie auf der Südrampe der Simplonbahn in Aussicht genommen.

S. Art. „Elektrische Bahnen".

Literatur: Arlbergbahn, Denkschrift der Direktion der österr. StB. Wien 1881, 82, 90. – Etzel, Österr. Eisenbahnen (Brennerbahn) 1857 – 1867. – Instruktionen für die Bauausführung der Brennerbahn. Innsbruck 1864 – 1865. – Birk, Die Semmeringbahn. Wien 1879. – Dolezalek, Die Gotthardbahn. Hann. Ztschr. 1882 – Dolezalek, Die Arlbergbahn. Dt. Bauztg. 1883. – Dolezalek, Die Simplon- und Montblancbahn Hann. Ztschr. 1884. – Geschichte der Eisenbahnen der österr.-ungar. Monarchie. Wien 1898 und 1908. – Hennings, Die neuen Linien der Rätischen Bahn. – Steinermayer, Der Bau der 2. Eisenbahnverbindung mit Triest. Allg. Bauztg. 1906. – Wetzel, Die Scalettabahn. Glasers Ann. 1890. – Zollinger, Die Bern-Lötschberg-Simplonbahn. Schw. Bauztg. 1910. – Koller, Die Berninabahn, Elektr. Kraftbetriebe und Bahnen, München 1911. – Über die Schweizer Gebirgsbahnen bringen die fortlaufenden

Jahrgänge der Schweizer. Bauztg. vorzügliche Mitteilungen; s. a. Art. „Alpenbahnen", Bd. I, S. 137. *Dolezalek.*

Gebirgslokomotiven s. Berglokomotiven.

Gebühren, dem ursprünglichen Begriff nach nur jene öffentlichen Abgaben, die aus Anlaß einer besonderen Inanspruchnahme öffentlicher Amtstätigkeit zu zahlen sind. Die Eisenbahnen unterliegen diesen G., wie andere juristische Personen, soweit sie nicht Gebührenfreiheit genießen (s. Steuerrecht der Eisenbahnen).

Die Gegenleistung für die Inanspruchnahme staatlicher Anstalten, also insbesondere von Verkehrsanstalten, fällt nicht unter den Begriff der G. in obigem Sinn, und vermeidet deshalb die Sprache der Gesetze und der Erlasse den Ausdruck „Eisenbahngebühren". Im gewöhnlichen Sprachgebrauch werden dagegen allerdings auch die für die Eisenbahnbeförderung, u. zw. selbst bei Privatbahnen eingehobenen Beträge als Frachtgebühren bezeichnet.

Gebührenberechnungstabelle, Zusammenstellung der Tarifsätze, die bei Anwendung der nach Person, Kollo, Stück, Gewichtseinheit und nach Entfernungseinheiten (Kilometer, Myriameter) aufgestellten Einheitssätze auf jede in Betracht kommende Entfernung entfallen. Die G. verfolgt den Zweck, die Auffindung der sich für die Tarifentfernungen zwischen den einzelnen Stationen ergebenden Fahr- und Frachtgebühren mit Hilfe der Distanzzeiger (Kilometerzeiger) ohne zeitraubende Rechnung zu ermöglichen.

Gefällsbruch, Gefälls-, Neigungswechsel, Visierbruch, Brechpunkt *(change of gradient; changement de déclivité; cambiamento di livelletta),* ist die Stelle, an der das Neigungsverhältnis einer Bahn, Straße, eines Flusses, einer Leitung u. s. w. sich ändert. Die Bezeichnung dieser Stelle mit dem Worte Punkt ist für Straßen und Eisenbahnen nicht richtig, weil das Neigungsverhältnis nicht in einem Punkt plötzlich geändert, sondern allmählich von dem einen Wert in den anderen übergeführt wird. Der plötzliche Wechsel des Neigungsverhältnisses würde bei Eisenbahnen heftige Stöße beim Befahren der Übergangsstelle zur Folge haben und die Achsbelastung der dreiachsigen Fahrzeuge so ändern können, daß die sichere Führung dieser Fahrzeuge an solchen Stellen gefährdet wäre. Deshalb ist in den TV., § 28_2, und der BO., § 10_3, vorgeschrieben:

„Neigungswechsel in durchgehenden Hauptgleisen sind nach einem Kreisbogen auszurunden." (Vgl. Abb. 200.) Nach der BO. sollen die Halbmesser der Kreisbogen bei Hauptbahnen mindestens 5000 *m,* bei Nebenbahnen mindestens 2000 *m* lang sein und nur vor Stationen kann hienach auch bei Hauptbahnen auf einen Halbmesser von 2000 *m* herabgegangen werden. Die TV. gehen bei der Bemessung der Halbmesser des Ausrundungsbogens von einem anderen Gesichtspunkte aus. Sie fordern in Hauptgleisen von Haupt- und Nebenbahnen gleichmäßig 5000 *m* Halbmesser und gestatten, in geraden Strecken dieses Maß bis zu 2000 *m* zu verkleinern. In den Grz. § 21 empfiehlt der VDEV., auf Lokalbahnen die Ausrundungen mit 2000 *m* Halbmesser zu machen. Die Verwendung größerer Ausrundungshalbmesser wird öfter in gekrümmten Gleisen vorgeschrieben, weil an solchen Stellen die 4 Berührungspunkte

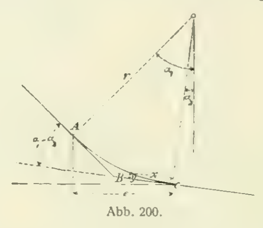


Abb. 200.

der Räder eines Fahrzeuges mit den Schienen nicht mehr in einer Ebene liegen. Sicherlich ist es besser, die Neigungswechsel in die Geraden oder doch wenigstens nicht in die schärfsten Krümmungen zu legen. Noch ungünstiger ist das Zusammentreffen von Ausrundungen mit Übergangsbogen, da hiebei die Berührungspunkte der Räder eines Fahrzeuges noch mehr von einer gemeinsamen Berührungsebene abweichen, so daß die Belastung der Räder sehr verschieden sein kann. Auch von eisernen Brücken mit Holzschwellen ohne Kiesbett sollen die Gefällsbrüche so weit entfernt liegen, daß die Ausrundung die Brücke nicht mehr erreicht. Dagegen kann ein Neigungswechsel auf einer Brücke mit durchlaufendem Kiesbett fallen. Jedoch muß schon bei dem Entwurf solcher Brücken die Höhenlage des Gleises mit Berücksichtigung der Ausrundung festgesetzt werden.

Da Fahrzeuge mit mehr als zwei Achsen in einem Rahmen bei der Fahrt über gewölbte (konvexe) Ausrundungen in der Spur mangelhaft geführt sind, können solche Neigungswechsel beim Zusammentreffen mit den Weichenkrümmungen zu Entgleisungen Anlaß geben. Es sollen daher in gewölbten Ausrundungen keine Weichen liegen.

Für den Übergang der Neigungsverhältnisse der im entgegengesetzten Sinne geneigten Strecken enthalten die TV., § 28_3, und die BO., § 7_8, noch eine gleichlautende Bestimmung, die aber in der BO. nur auf Hauptbahnen

angewendet wird: „Steigt von zwei, in entgegengesetztem Sinne und stärker als 5‰ (1:200) geneigten, aneinanderstoßenden Strecken die eine mehr als 10 *m* an, so ist eine mindestens 500 *m* lange, höchstens 3‰ geneigte Zwischenstrecke einzuschalten. In die Länge von 500 *m* dürfen die Tangenten der Ausrundungsbogen eingerechnet werden."

Die wagrechte Länge ergibt sich für hohle (konkave) Ausrundungsbogen nach Abb. 200 zu

$$e = r\,(\sin\alpha_1 - \sin\alpha_2)$$

für gewölbte (konvexe) zu $e = r\,(\sin\alpha_1 + \sin\alpha_2)$, wobei α_1 und α_2 die Winkel zwischen den geneigten Strecken und der Wagrechten sind. Da α_1 und α_2 stets kleine Winkel sind, kann man ihren Sinus mit ihrer Tangente, d. h. mit den Neigungsverhältnissen der Strecken, vertauschen.

$$\operatorname{tg}\alpha_1 = m\,‰,\ \operatorname{tg}\alpha_2 = n\,‰;\ e = r\,(m\,‰ \mp n\,‰).$$

Die Tangentenlängen sind $BC = AB = \frac{r}{2}(m\,‰ \mp n\,‰)$. Für die praktische Absteckung der Höhenpunkte eines Ausrundungsbogens kann man diesen als Parabel betrachten, die in B und C ihre Berührungspunkte hat, und die Gleichung benutzen

$$y = \frac{x^2}{2r}.$$

Die Höhen y kann man für die wenigen gebräuchlichen Halbmesser r und für die von 10 zu 10 *m* wachsenden Abszissen x in einem handlichen Verzeichnis zusammenstellen.

Hager.

Gefahrpunkt *(dangerous point; point dangereux; punto pericoloso)* ist eine Stelle der Bahn, die durch ihre Lage, durch den Zustand der Bahn oder infolge betrieblicher Vorgänge Gefahren besonderer Art in sich birgt. Solche G. bedürfen im allgemeinen eines besonderen Schutzes, der darin bestehen kann, daß sie dauernd als G. gekennzeichnet oder zeitweise durch Signale gedeckt sind. So bildet der Zusammenlauf der Gleise vor den Weichen insofern einen G., als die in dem einen Gleise stehenden Fahrzeuge bei einer im Nachbargleis stattfindenden Zugfahrt oder Rangierbewegung gestreift werden können, wenn sie zu nahe am Zusammenlauf stehen. Durch ein besonderes Merkzeichen (s. d.) – auch Sperrzeichen, Grenzzeichen, Merkpfahl, Distanzpfahl, Polizeipfahl genannt – wird daher die Stelle bezeichnet, an der die Gleisachsen noch einen Abstand von 3·5 *m* haben. Dieses ist der G., über den hinaus Wagen nicht stehen dürfen, wenn in dem Nachbargleis eine Zugfahrt oder Rangierbewegung stattfinden soll. Liegt bei dem Zusammenlauf der Gleise die Besorgnis nahe, daß Zugfahrten durch Rangierbewegungen getroffen werden könnten, so wird der G. für die Dauer der Zugfahrt durch Haltscheiben oder Gleissperrsignale, die an dem Nebengleis aufgestellt werden, gedeckt. Drehscheiben, Gleisbrückenwagen mit Gleisunterbrechung stellen G. in Bahnhöfen dar, die besonders zu kennzeichnen oder bei unfahrbarem Gleis zu decken sind. An der Bahnhofseinfahrt gilt als G. nach den preußischen Vorschriften die erste Weichenspitze oder das zu der ersten Weiche oder Kreuzung gehörige Merkzeichen, oder, wenn hierüber hinaus rangiert wird, das Signal 35 (Rangierhaltetafel), oder endlich die Stelle, wo der Schluß eines eingefahrenen Zuges vor der Eingangsweiche oder Eingangskreuzung hält. Zwischen diesem G. und dem Einfahrsignal muß ein ausreichender Abstand vorhanden sein (s. Einfahrsignale).

Hoogen.

Gefahrsignal *(danger signal, alarm signal; signal d'alarme, signal de danger; segnale d'alarme, segnale di pericolo)* ist ein meist als Läutesignal gegebenes Zeichen, das anzeigt, daß etwas Außerordentliches zu erwarten ist, insbesondere daß den Zügen eine Gefahr droht (s. durchlaufende Liniensignale Bd. 3, S. 489). Nach den preußischen Vorschriften ist bei einem mehrflügeligen Einfahrsignal die Stellung „Fahrt frei für ein abzweigendes Gleis" als G. anzusehen, wenn ein schnell fahrender Zug, der durchfahren soll, nach der Fahrordnung „Fahrt frei für das durchgehende Gleis" erwarten müßte und ihm die Ablenkung aus diesem Gleis nicht vorher mitgeteilt ist.

Hoogen.

Gefangenentransport *(transport des prisonniers; trasporto di detenuti)* von und nach den Straf- und Korrektionsanstalten. Der G. erfolgt in der Regel nach den von der Regierung mit den Bahnen vereinbarten Bestimmungen, u. zw. in besonderen Wagen oder Wagenabteilungen und in der Regel unter Gewährung von Fahrpreisermäßigungen für die Gefangenen und deren Begleiter.

Auf den preußischen Staatsbahnen findet der Transport von Gefangenen sowie der Aufsichtspersonen (Gendarmen) von und nach den Straf- und Korrektionsanstalten in Zellenwagen oder in besonderen Wagenabteilen statt, die von den Nachbarabteilen durch vollständig bis zur Decke reichende Zwischenwände getrennt sein müssen.

Zur größeren Sicherheit und besseren Trennung der Gefangenen von den übrigen Reisenden sind regelmäßige Sammeltransporte eingerichtet. Der Sammeltransport von Gefangenen erfolgt in besonderen Zellenwagen, die nach festgesetzten Fahrplänen in die Personenzüge eingestellt werden und stets von je einem Gefängnisbeamten (Transportleiter), der über die Gefangenen eine Transportliste zu führen hat, be-

gleitet werden müssen. Von den Sammeltransporten wird bei allen Arten von Zwangsbeförderungen (auch bei Militärgefangenen) Gebrauch gemacht; nur Geisteskranke, die der Fürsorgeerziehung überwiesenen jugendlichen Personen und hochschwangere Frauen werden stets einzeln befördert. Die Zellen der Gefangenenwagen werden in der Regel nur mit einem Gefangenen besetzt, keinesfalls dürfen Untersuchungsgefangene mit Strafgefangenen, Jugendliche mit Erwachsenen, und Personen, die sich im Besitze der bürgerlichen Ehrenrechte befinden, mit solchen, denen diese Rechte aberkannt sind, zusammengebracht werden. Für die in Sammeltransporten zu befördernden Personen werden keine Fahrkarten gelöst, da der Staat die Verauslagung der Sammeltransportkosten in Form einer an die Bahnverwaltung zu zahlenden Bauschvergütung von 8 Pf. für das laufende *km* (4 Pf. für Beaufsichtigung und Verpflegungskosten während der Fahrt und 4 Pf. für Fahrkosten) übernommen hat. Die Bauschvergütung für Militärgefangene beträgt 5 Pf. für den Kopf und das *km* (4 Pf. für allgemeine Kosten und 1 Pf. für Fahrkosten).

In Österreich werden die Gefangenen und deren Begleiter auf Grund besonderer behördlicher Legitimationen nach Tunlichkeit in besonderen Abteilen III. Klasse gegen Zahlung des halben Fahrpreises für die benutzten Plätze befördert. Gendarmen als Begleiter haben den nach dem Militärtarif entfallenden Fahrpreis zu zahlen, wenn der halbe tarifmäßige Fahrpreis nicht niedriger ist. Die Benutzung von Schnellzügen ist nur gegen Zahlung des tarifmäßigen Preises für ganze Wagenabteile gestattet.

In Belgien erfolgt der G. entweder in von der Justizbehörde beigestellten Zellenwagen, die auf einzelnen Strecken regelmäßig verkehren, oder mit gewöhnlichen Wagen, u. zw. unter 50% Nachlaß von den normalen Tarifen.

In Frankreich findet der G. ähnlich wie in Belgien in Zellenwagen, die vom Staat oder von Departements beigestellt werden, oder in gewöhnlichen Wagen statt, in letzterem Fall jedoch in eigenen Abteilungen. Zellenwagen müssen unentgeltlich befördert werden (Art. 57 des cahier des charges). Die Beförderung der Gefangenen geschieht zu ermäßigten Taxen.

Auf den russischen Bahnen erfolgt der G. ebenfalls in Zellenwagen, von denen über 500 im Stande geführt werden.

In der Schweiz werden Gefangene und Polizeisoldaten in den Arrestzellen im Gepäckwagen oder in besonderen Abteilen III. Klasse befördert.

Gegendampf (Gegendampfbremsen) *(counterpressure steam; contre vapeur; contro vapore).* Wird bei der nach vorwärts fahrenden Lokomotive die Steuerung auf Rückwärtsfahrt gestellt, so wirkt die Lokomotivdampfmaschine als Luftpumpe. Die vom Blasrohr angesaugte Luft wird in den Schieberkasten gedrückt. Um die Erzeugung eines zu großen Druckes im Schieberkasten und in den Einströmrohren zu verhindern, wird der Regler gewöhnlich geöffnet und die Luft in den Kanal gedrückt. Bei diesem Vorgang verzehrt die Lokomotive Arbeit und die damit verbundene Bremswirkung wird beim Anhalten der Züge sowie auf starken Gefällen verwertet.

Das Ansaugen der Luft durch das Blasrohr hat den Nachteil, daß Rauchgase und Ruß in die Zylinder gelangen und diese verunreinigen. Es wird daher bei den G.-Bremsen von Le Châtelier ein Gemisch von Dampf und Wasser in die Ausströmung geleitet, um das Ansaugen der Rauchgase zu verhindern und den Zylinder und Schieber zu kühlen. Das Gemisch von Dampf und Wasser wird durch den geöffneten Regler in den Kessel gedrückt. Die G.-Bremse von Le Châtelier ist an Gebirgslokomotiven, die nicht mit Klotzbremsen an den gekuppelten Rädern versehen sind, vielfach in Verwendung.

Bei einigen Arten von G.-Bremsen wird den Dampfzylindern durch ein eigenes Ventil Außenluft zugeführt, während das Blasrohr geschlossen wird. (G.-Bremsen von Zeh, Krauß, Riggenbach u. s. w.). Der Druck der in die Schieberkasten und in die Einströmrohre gepreßten Luft wird oft bei geschlossenem Regler durch ein federbelastetes, vom Lokomotivführer gehandhabtes Auslaßventil geregelt. Solche Einrichtungen werden als Luftrepressions- und Respirationsbremsen bezeichnet. Da jedoch vielfach auch Dampf und Wasser zur Kühlung der Dampfzylinder in diese eingeführt wird, ist die Bezeichnung G.-Bremsen auch auf diese Bauarten ausgedehnt. Um die G.-Bremse dauernd gut regeln zu können, muß die Umsteuerung durch Schraube und Kurbel erfolgen, da die Hebelumsteuerungen großen Kraftaufwand erfordern.

Auf Bahnen mit sehr starken Gefällen (Reibungs- und Zahnstangenbahnen) bilden die G.-Bremsen eine sehr wichtige Einrichtung zur Unterstützung der Klotzbremsen. Vor Einführung der durchgehenden Bremsen kam der G.-Bremse eine noch viel größere Bedeutung zu.

In Notfällen wird beim Anhalten der Züge mitunter vom G. Gebrauch gemacht, wenn die gekuppelten Räder der Lokomotive nicht mit Klotzbremsen versehen sind oder die Wirkung der übrigen Bremsen ungenügend erscheint. Die Anwendung von G. erfordert besondere Aufmerksamkeit und Geschicklichkeit. Gewöhnlich ist die gleichzeitige Verwendung der Sandstreuvorrichtungen vorgeschrieben, um ein Rückwärtsdrehen der Triebräder zu verhindern, das die Bremswirkung aufheben würde. *Sanzin.*

Gegenkrümmungen *(reverse curves; contre-courbes; controcurve),* Gleisstrecken, die aus zwei Bogenstücken von entgegengesetzter Richtung und einer diese verbindenden kurzen Zwischengeraden bestehen. Die Überhöhung des äußeren Schienenstranges im Bogen muß im Bogenanfang bereits das volle Maß erreichen, beginnt daher schon in der Geraden und wird mittels einer sanft ansteigenden Rampe auf das für den betreffenden Bogenhalbmesser vorgeschriebene Maß gebracht (s. Überhöhung). Bei G. sind zwei solche Überhöhungsrampen vorhanden, die nach entgegengesetzten Richtungen ansteigen. Um nun starke Stöße und seitliche Schwankungen der Fahrzeuge hintanzuhalten, muß zwischen den beiden Überhöhungsrampen ein gerades Gleisstück ohne jede Überhöhung eingeschaltet werden, dessen

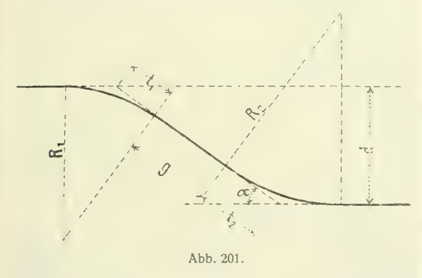


Abb. 201.

Länge mit Rücksicht auf die Fahrgeschwindigkeit und den Radstand der verkehrenden Fahrzeuge zu bemessen ist.

Dementsprechend schreibt § 29, Abs. 3 der TV., vor:

„Bei Neubauten sind entgegengesetzte Krümmungen der Hauptgleise durch eine Gerade zu verbinden, die zwischen den Überhöhungsrampen bei Hauptbahnen mindestens 30 *m*, bei Nebenbahnen mindestens 10 *m* lang sein muß."

Bei Weichenkrümmungen soll nach § 39 der TV. zwischen G. eines Verbindungsgleises zweier Weichen eine Gerade von wenigstens 6·0 *m* liegen. Vor Weichen, die aus gekrümmten Gleisen in entgegengesetztem Sinne abzweigen und von Zügen gegen die Spitze befahren werden, soll ebenfalls eine mindestens 6·0 *m* lange Gerade eingelegt werden. Für Lokalbahnen schreibt § 22, Abs. 4 der Grz., eine 10 *m* lange Zwischengerade zwischen den Überhöhungsrampen vor.

Die Einschaltung einer G. wird insbesondere dort unvermeidlich, wo der Abstand gerader Parallelgleise vergrößert oder verkleinert werden muß, beispielsweise bei der Einfahrt in Stationen, vor offenen Brücken u. s. w. In solchen Fällen kann zur Ermittlung der günstigsten G. die nachstehende Erwägung dienen.

Stellt d (Abb. 201) das Maß der Gleisverschiebung dar, g die Länge der ohne Überhöhung einzuschaltenden Zwischengeraden, R_1 und R_2 gewählte Halbmesser, so bestehen die Beziehungen:

$$(g + t_1 + t_2) \sin \alpha = d \quad \ldots \quad 1$$

$$t_1 = R_1 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \quad \ldots \quad 2$$

$$t_2 = R_2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \quad \ldots \quad 3$$

Die Auflösung dieser Gleichung ergibt:

$$t_1 = \frac{R_1}{2(R_1 + R_2) - d}\left[-g \pm \sqrt{g^2 - d^2 + 2d(R_1 + R_2)}\right]$$

$$t_2 = \frac{R_2}{2(R_1 + R_2) - d}\left[-g \pm \sqrt{g^2 - d^2 + 2d(R_1 + R_2)}\right]$$

$$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{1}{2(R_1 + R_2) - d}\left[g \pm \sqrt{g^2 - d^2 + 2d(R_1 + R_2)}\right]$$

In der Regel wird man $R_1 = R_2$ annehmen können, wodurch sich einfachere Werte für t und $\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}$ ergeben.

Literatur: Zentralbl. d. Bauverw. 1906; Organ f. d. Fortschritte des Eisenbahnwesens 1912, Heft 5, S. 86.

Pollak.

Gegenkurbel s. Kurbeln.

Gekuppelte Signale *(coupled semaphore signals; signaux sémaphoriques accouplés; segnali semaforici accopiati)* sind Signale, die mittels eines gemeinsamen Drahtzuges gestellt

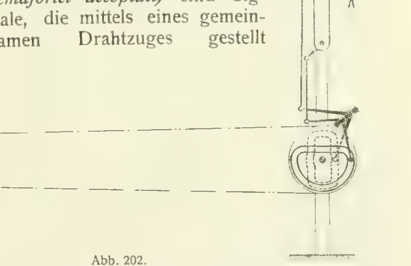


Abb. 202.

werden. Zum Stellen dienen dabei eine Kurbel, ein Signalhebel mit zweiseitiger Stellbewegung oder zwei getrennte Signalhebel, sog. Doppelhebel (s. d.) (Doppelsteller). In dieser Weise werden sowohl die Flügel zweiflügeliger Signale als auch in der Fahrtstellung sich gegenseitig ausschließende einflügelige Signale miteinander gekuppelt. Die Kuppelung ein-

flügeliger Signale findet fast nur bei Ausfahrsignalen Anwendung, die nicht weit voneinander entfernt stehen. Abb. 202 zeigt die Kuppelung der beiden Flügel eines zweiflügeligen Signals, Abb. 203 die zweier einflügeligen Ausfahrsignale. Die Leitungsführung muß bei diesen so sein, daß bei einem Drahtbruch in jedem Falle beide Signale die Haltstellung einnehmen oder behalten. Dieses wird immer erreicht, wenn — wie in Abb. 203 — bei jeder Stellbewegung an der durch den Zugdraht zuerst angetriebenen Seilrolle das Führungsröllchen der Signalstellstange

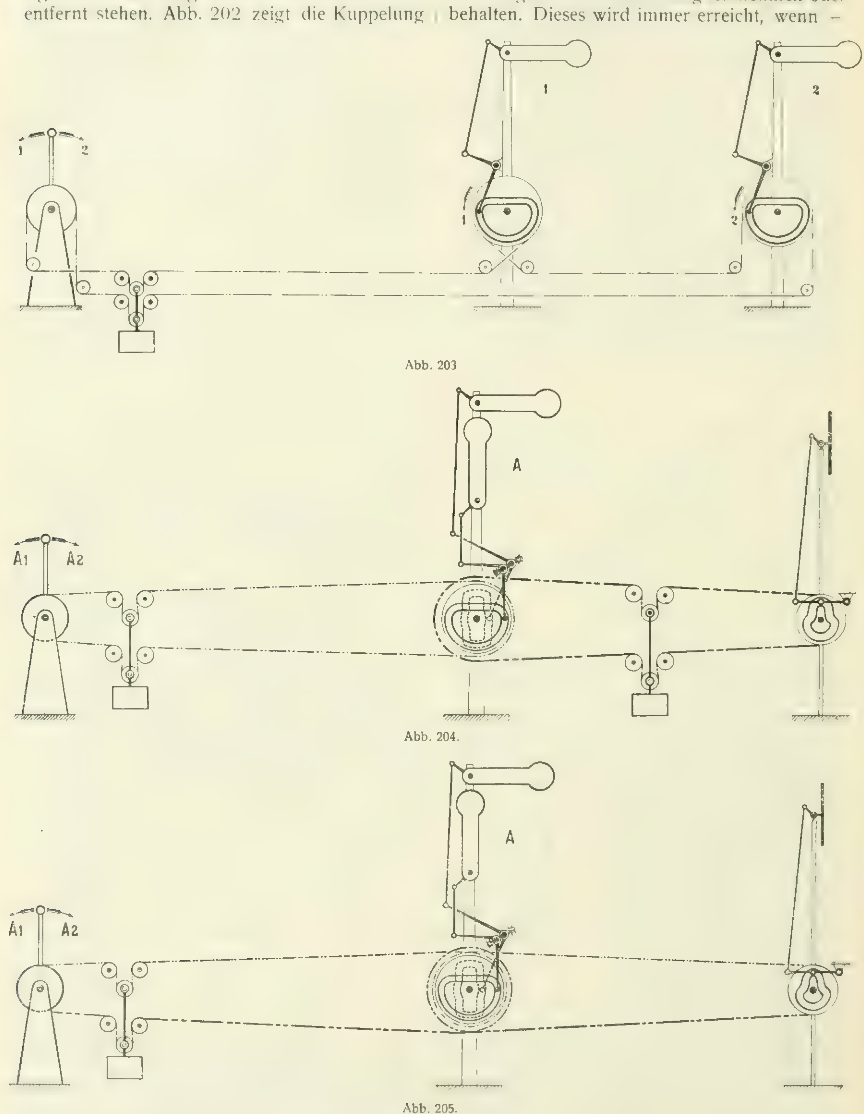


Abb. 203

Abb. 204.

Abb. 205.

sich im Leergang der Hubkurve bewegt, die Stellung des Signalflügels also unbeeinflußt bleibt, während an der an zweiter Stelle angetriebenen Stellrolle der Stellgang der Hubkurve den Signalflügel aus der Halt- in die Fahrtlage bringt.

Als gekuppelte Signale kann man auch die Haupt- und Vorsignale bezeichnen, die durch einen gemeinsamen Hebel oder eine solche Kurbel gestellt werden. Haupt- und Vorsignal ändern dann gleichzeitig ihre Stellung. Bei Haltstellung des Hauptsignals zeigt das Vorsignal Warnstellung; bei Fahrtstellung des Hauptsignals nimmt das Vorsignal die dieser Stellung entsprechende Lage ein. Die Drahtzugleitung wird dabei verschieden ausgeführt. Bei der sog. durchlaufenden Leitungsanordnung (Abb. 204) geht die Leitung vom Stellhebel bis zum Vorsignal ohne Unterbrechung durch. Zuweilen werden aber auch zwei getrennte Leitungsschleifen verwendet (Abb. 205). Es geht dann eine geschlossene Leitung vom Stellhebel zur Antriebvorrichtung am Hauptsignal und eine zweite von dieser Antriebvorrichtung zu der am Vorsignal. *Hoogen.*

Geländer *(railing; parapet; parapetto).* Alle Straßenbrücken, sowie in ganz bestimmten Fällen auch Eisenbahnbrücken oder hohe Stützmauern erhalten G., die bei Eisenbahnen in der Regel sehr einfach gehalten sind, wogegen sie bei Straßenbrücken reicher und stärker ausgeführt werden. Nach den deutschen und österreichischen Vorschriften sind G. anzubringen bei allen Eisenbahnbrücken, deren Länge (Abstand der Rückenmauern der Widerlager) mehr als 20 *m* oder deren freie Mauerhöhe über 3 *m* beträgt; ferner bei allen Brücken, die innerhalb der Distanzsignale von Stationen, Haltestellen oder Abzweigstellen oder außerhalb dieser Signale bis zu einer der größten Zugslänge der betreffenden Bahnlinie entsprechenden Entfernung liegen; desgleichen bei allen Brücken, die von der äußersten Weichenspitze einer durch Signale nicht gedeckten Station, Betriebsausweiche oder Haltestelle mit Zugskreuzungen oder Frachtenmanipulation nicht mehr als 200 *m* entfernt sind; endlich bei allen Brücken, die von der Mitte einer Haltestelle ohne Zugskreuzungen nicht mehr als 200 *m* – bei Bahnen niederer Ordnung 100 *m* – entfernt liegen. Die G. sind an den Widerlagern bei Vorhandensein von Parallelflügeln auch über diese zu verlängern. Sie erhalten eine Höhe von 1·0 bis 1·2 *m*, gewöhnlich 1·10 *m* über der Bedielung des Fußweges.

Auf hölzernen und eisernen Tragwerken und in der Regel auch auf steinernen Eisenbahnbrücken kommen eiserne G. zur Ausführung. Steinerne Geländer oder Brüstungsmauern erfordern eine Verbreiterung der Brücke, deren nutzbare Breite sie einschränken, erhöhen sonach die Kosten des Bauwerks. Ein eisernes G. besteht aus den Geländerstielen oder Pfosten, aus der Handleiste und aus der Geländerfüllung. Die Geländerstiele sind entweder aus Gußeisen mit ⊢-förmigem Querschnitte oder aus Schmiedeisen; in letzterem Falle bildet man sie aus 3 – 4 *cm* starkem Quadrateisen oder aus einem oder zwei Winkeleisen oder ⊥-Eisen. Man zieht jetzt die Stiele aus Walzeisen den gußeisernen Pfosten vor, weil sie gegen Bruch durch Stoß eine größere Sicherheit bieten. Die Handleiste wird bei einfachen G. entweder aus Rundeisen, aus Gasrohren, aus Flacheisen mit Holzüberdeckung oder aus Winkeleisen gebildet. In der einfachsten Ausbildung sind die Geländerpfosten, die in 1·2 bis 2·0 *m* Abstand stehen, unterhalb der Handleiste noch durch ein oder zwei Riegel aus Rundeisen, Winkel- oder Hespeneisen verbunden. Will man ein dichteres G. herstellen, so sind zwischen den Geländerpfosten Füllungen, in einfacher Art aus senkrechten und wagrecht laufenden Stäben gebildet, einzusetzen. Das Gewicht eines einfachen G. einer Eisenbahnbrücke mit gußeisernen Geländerstielen kann f. d. Meter Länge mit 25 – 33 *kg*, ein ganz leichtes schmiedeisernes G. mit 15 – 18 *kg* angesetzt werden. G. mit Stabfüllungen einfacher Art wiegen etwa 45 – 50 *kg* f. d. Meter. *Melan.*

Geldsendungen unterliegen, soweit Geld und Münzen mit Geldwert aus edlen Metallen oder geldwerte Papiere in Frage kommen, mit Rücksicht auf die große Verantwortung, die aus ihrer Beförderung den Eisenbahnen erwächst, besonderen Beförderungsbedingungen.

Diese Bedingungen betreffen insbesondere die Verpackung und Angabe des Werts. G. werden gewöhnlich nur als Eilgut und unter gewissen Voraussetzungen als Gepäck (s. d.), nicht aber als Frachtgut zugelassen. Die Haftpflicht der Bahnen für G. ist eine beschränkte. Die Tarifsätze für G. sind nach dem Gewichte (Deutschland, Österreich-Ungarn) oder nach dem Werte (Frankreich) oder nach Gewicht und Wert (Belgien, Italien, Niederlande) bemessen.

Nach § 54 EVO. und BR. gehören Geld, Münzen und Papiere mit Geldwert zu den bedingungsweise zur Beförderung zugelassenen Gegenständen.

In Deutschland wird Geld nicht nur als Gepäck, sondern auch als Expreßgut zur Beförderung zugelassen, wenn der Wert oder das Interesse an der Lieferung nicht mit mehr als 500 M. angegeben ist.

Im übrigen wird Geld nur als Eilgut (nicht als Frachtgut) zur Beförderung angenommen und darf nicht bahnlagernd gestellt werden. Die Beförderung findet nur in besonderen Wagen, in die andere Güter nicht verladen werden dürfen, mit den von der Eisenbahn zu bestimmenden Zügen, auf Grund besonderer Vereinbarung auch mit Eil-, Schnell- und Sonderzügen statt. Das Geld muß in Fässern oder Kisten gut verpackt sein, die einzeln nicht unter 25 *kg* wiegen dürfen. Gemünztes Geld wird auch in Säcken verpackt zur Beförderung angenommen. Für jeden Wagen muß vom Absender ein Begleiter gestellt werden. Auf- und Abladen von G. wird durch den Absender, beziehungsweise den Empfänger besorgt. Der Wert, der den Höchstbetrag einer Entschädigung bilden soll, muß im Frachtbrief angegeben werden.

In Österreich werden Geld, Münzen und Papiere mit Geldwert, nur als Eilgut (nicht als Gepäck, Expreß- oder Frachtgut) zur Beförderung zugelassen. Das Geld muß in gut verschlossenen Fässern oder Kisten fest verpackt sein. Die Beförderung findet nur mit Personenzügen statt. Begleitung kann beigegeben werden.

Zum Zwecke der Entschädigungsberechnung wird der Wert nicht höher als mit 400 K für 100 *kg* angenommen.

In Belgien werden die entsprechend zu verpackenden G. auf Grund eines besonderen Tarifs (Nr. 4) befördert. Der genaue Betrag der G. muß im Frachtbriefe nach dem Werte angegeben werden, zu dem die Münzen und Noten in Belgien gesetzlichen Kurs haben. Die Deklaration darf den wirklichen Wert nicht übersteigen. Die G. werden dem ersten von der Eisenbahn dazu bezeichneten und frühestens eine halbe Stunde nach der Aufgabe des Gutes von der Versandstation abgehenden Personenzuge beigegeben.

Auch in Frankreich wird G. nur bei Beobachtung der Verpackungsvorschriften und nicht als Frachtgut angenommen. Im Verlustfalle hat die Eisenbahn nur die deklarierte Summe zu vergüten.

In Italien muß Geld gleichfalls ausschließlich in Eilfracht befördert werden. Im Beförderungsantrag ist außer den gewöhnlichen Angaben noch die in Worten ausgeschriebene Deklaration des Wertes anzuführen. Bezüglich der Verpackung bestehen besondere, sehr eingehende Vorschriften. G. im Gewichte von nicht mehr als 50 *kg* werden mit den im Fahrplan bezeichneten Omnibus-, gemischten oder Lokalzügen befördert.

In den Niederlanden werden gemünztes Geld, Papiergeld und Banknoten als Bestellgut unter einacher Adresse oder mit Frachtbrief befördert. Auf jedem Kollo muß der Wert desselben bezeichnet werden. Derselbe bildet die Höchstgrenze der Entschädigung. Die Ausstattung der Verpackungsmittel sowie der Vorgang bei der Verpackung ist durch eingehende Vorschriften geregelt. Die G. werden in Gegenwart des Absenders genau verwogen, der Befund sofort auf dem Frachtbrief in Buchstaben e ingetragen. Die Beförderung von G., deren Gewicht teigt, findet mit jedem Zuge statt. G. von über 10 und unter 300 *kg* werden mit allen Zügen, ausgenommen Schnellzügen, befördert. Die G. werden dem Empfänger durch die Eisenbahn zugeführt, sofern die Zuführung nicht ausdrücklich verbeten ist.

Auch in der Schweiz werden G. nur als Eilgut unter Deklaration des Werts zur Beförderung zugelassen und müssen in fest verschlossenen Kisten oder Fässern, die einzeln nicht unter 25 *kg* wiegen dürfen, gut verpackt und versiegelt sein. G. im Gewichte von 1000 *kg* und mehr oder im Werte von 500.000 Fr. und mehr werden in besonderen Wagen befördert, die andere Güter nicht enthalten dürfen, und unterliegen den erwähnten Vorschriften über die Verpackung nicht. Jedem Wagen ist ein Begleiter beizugeben. Ein- und Ausladen von G. hat der Versender, beziehungsweise der Empfänger zu besorgen. G. werden in der Regel mit Personenzügen befördert.

Nach § 1 der Ausführungsbestimmungen zum IÜ. werden Geld, geldwerte Münzen und Papiere im internationalen Verkehre auf Grund des internationalen Frachtbriefes, u. zw. entweder nach Maßgabe von Vereinbarungen zwischen den Regierungen der beteiligten Staaten, oder von Tarifbestimmungen, die von den dazu ermächtigten Bahnverwaltungen aufgestellt und von allen zuständigen Aufsichtsbehörden genehmigt sind, zur Beförderung zugelassen.

Nach dem Berner Entwurf eines internationalen Übereinkommens über die Beförderung von Personen und Reisegepäck werden Geld, Münzen und Papiere mit Geldwert zur Beförderung als Reisegepäck zugelassen, jedoch unter Beschränkung der Haftung der Eisenbahn auf einen Betrag von 15 Fr. für das Kilogramm, auch für den Fall des Vorsatzes oder der groben Fahrlässigkeit ihrer Angestellten. Die Tarife können besondere Bedingungen für die Beförderung festsetzen, insbesondere auch eine erhöhte Haftung der Bahn aussprechen. *Grünthal.*

Gelenklokomotiven s. Artikulierte Lokomotive.

Gemischte Bahnen *(combined adhesion and rack railway; système combiné à crémaillière et à friction; sistema misto a dentiera e ad adererenza).* Als solche werden meist vereinigte Reibungs- und Zahnbahnen bezeichnet; es wechseln hierbei Reibungsstrecken mit Zahnstrecken; letztere erlauben stärkere Steigungen und lassen im steileren Gelände größere Längenentwicklungen der Reibungsbahnen vermeiden; sie ermöglichen daher kürzere Bahnlinien sowie deren besseres Anschmiegen an das Gelände mit geringerem Kostenaufwande.

Der Betrieb dieser Bahnen kann in verschiedener Weise erfolgen, u. zw.:

1. An den Übergangsstellen der Reibungsbahn zur Zahnbahn und umgekehrt wechseln Reibungs- und Zahnradlokomotiven; beim

Betriebe mit elektrischen Triebwagen auf der Reibungsstrecke können diese mit oder ohne Betätigung der eigenen Triebmaschine auf der Zahnstrecke mittels einer Zahnradlokomotive geschoben werden. Diese Betriebsart ist dann zweckmäßig, wenn seltener Wechsel erforderlich, also, wie meist der Fall, in eine längere Reibungsstrecke nur eine Zahnstrecke eingeschaltet ist.

2. Die Reibungslokomotive zieht den Zug durch die Reibungsstrecke; in der Zahnstrecke zieht die Reibungslokomotive, außerdem schiebt eine Zahnradlokomotive, die an der Übergangsstelle an das Zugende gesetzt wird, so daß auf der Zahnstrecke Reibungslokomotive und Zahnradlokomotive gemeinsam arbeiten; auch diese Betriebsart erscheint meist dann zweckmäßig, wenn die Reibungsstrecke wesentlich überwiegt und die Zahnstrecken zu einer einzigen vereinigt sind, oder in sehr großem Abstande liegen, damit die Anzahl der erforderlichen Schiebelokomotiven sowie der Lokomotivstationen tunlichst eingeschränkt werden.

3. Die Züge werden durch vereinigte, meist 4zylindrige Reibungs- und Zahnradlokomotiven, die sowohl als Reibungs- als auch als Zahnradlokomotiven arbeiten, gezogen oder geschoben. Auf den Reibungsstrecken werden nun die glatten Triebräder, auf den Zahnstrecken außer diesen auch noch die Zahnräder der Lokomotiven angetrieben, so daß in diesem Falle die Zugkraft sowohl auf die glatten Schienen als auch auf die Zahnstange übertragen wird; auch wird auf der Zahnstrecke die Zugkraft der Reibungsmaschine mit ausgenutzt. In den Reibungsstrecken muß wohl das Gewicht des Zahnradantriebes als tote Last mitgeschleppt werden. Diese Betriebsart ist dann zweckmäßig, wenn Reibungs- und Zahnstrecken häufig wechseln, was bei der Mehrzahl der gemischten Bahnen, namentlich bei größeren Längen, der Fall ist, da eine der jeweiligen Geländeneigung angepaßte Bahnneigung billige Anlagen ermöglicht, so daß also statt künstlicher Längenentwicklung oder größerer Tunnel- und Viaduktbauten in den Strecken deren Geländeneigung über das durch die Reibungsbahn begrenzte Maß hinausgeht, die Zahnstange eingelegt wird.

An allen Übergangsstellen von der Reibungsauf die Zahnbahn und umgekehrt sind besondere federnde Einfahrtstücke notwendig, damit der rechtzeitige Eingriff der Zähne des Rades in die Lücken der Zahnstange in allen Fällen gesichert ist (s. Art. „Zahnbahnen“). Das Ziehen der Züge auf den steilen Zahnstrecken ist nur bei hinreichend starken Kupplungseinrichtungen zulässig; sonst müssen die Züge mindestens auf den Zahnstrecken geschoben werden. Werden die Züge auf den Reibungsstrecken gezogen, um größere Fahrgeschwindigkeit und Betriebssicherheit zu ermöglichen, in den steileren Zahnstrecken bei geringerer Fahrgeschwindigkeit geschoben, so sind an den Übergangsstellen der Reibungs- und Zahnstrecken Umsetzgleise für die Lokomotiven oder Spitzkehren erforderlich, welch letztere das Umsetzen entbehrlich machen.

Das Verhältnis der Größtneigung der ausgeführten G. bewegt sich in der Regel auf den Reibungsstrecken von 15 bis 35‰, in den Zahnstrecken von 50 bis 150‰; ausnahmsweise etwas mehr und weniger. Hauptsächlich kommen Spurweiten von 1·435 *m* und 1·0 *m* und nur ausnahmsweise solche von 0·85 *m*, 0·76 *m* und 0·635 *m* vor. Die Vollspur von 1·435 *m* ist meist dort gebraucht, wo Wagen der Vollbahnen verkehren, was auf den gemischten Verbindungsbahnen zweier durch gebirgiges Gelände getrennter Hauptbahnen der Fall ist.

Sind solche Rücksichten nicht zu nehmen und kann die G. als Nebenbahn mit schmaler Spur erbaut werden, so ist die Spurweite tunlichst nicht unter 1·0 *m* zu nehmen. Die schmale Spur erschwert die Anordnung der elektrischen Einrichtungen bei Triebwagen.

Die Krümmungshalbmesser werden zumeist in den Zahnstrecken wegen größerer Reibungswiderstände größer wie in den Reibungsstrecken gewählt.

Auf den vollspurigen G. bewegen sich die Krümmungshalbmesser in den Reibungsstrecken zwischen 250 *m* und 180 *m*, in den Zahnstrecken zwischen 300 *m* und 180 *m*. Auf den schmalspurigen G. gehen die Krümmungshalbmesser bis auf 80 *m*, ausnahmsweise bis auf 30 *m* herab.

In den Reibungsstrecken wird in der Regel mit 15 bis 45 *km*/Std., in den Zahnstrecken mit 7 bis 15 *km*/Std. Geschwindigkeit gefahren. Weiteres hierüber s. Art. Zahnbahnen.

Dolezalek.

Gemischte Züge *(mixed trains, trains for passenger and goods traffic; trains mixtes; treni misti)*, Züge, die gleichzeitig der Güter- und Personenbeförderung dienen. Auf Bahnen mit geringer Verkehrsentwicklung müssen Personen und Güter aus wirtschaftlichen Gründen vielfach mit denselben Zügen befördert werden. Auch auf Strecken mit lebhaftem Verkehr kann dies bei den vielseitigen Verkehrswünschen der Bevölkerung zweckmäßig sein, wenn andernfalls nicht auf die Erfüllung einzelner Wünsche der entstehenden Kosten wegen verzichtet werden soll (s. die Artikel Betriebssystem und Fahrplan). Die vorwiegend der Personen-

beförderung dienenden Züge gelten in solchem Falle als Personenzüge (s. d.), während die vorwiegend der Güterbeförderung dienenden Züge als Güterzüge (s. d.) behandelt werden. Zu welcher Gattung ein Zug gehört, wird durch die Dienstfahrpläne bekanntgegeben (EBO., § 54 [2]). Da die für die fahrdienstliche Behandlung des Zuges maßgebende Gattungsbezeichnung durch das Wort G. nicht zum Ausdruck kommt, so wird dieses in den zur Sicherheit des Eisenbahnbetriebes erlassenen Verordnungen und den für die Ausführung des Fahrdienstes herausgegebenen Vorschriften in Deutschland, Frankreich und auch in anderen Ländern überhaupt nicht mehr angewendet.

Güterzüge, die zur Personenbeförderung mitbenutzt werden, dürfen auf den deutschen Eisenbahnen nicht über 110 Wagenachsen stark sein (EBO., § 54 [6]). In Bezug auf die Stellung der Personenwagen in Güterzügen besteht in Österreich die Vorschrift, daß die Wagen womöglich in der zweiten Hälfte des Zuges sich befinden sollen. In den anderen Ländern ist die Bestimmung hierüber der Eisenbahnverwaltung überlassen. Die Abfertigungsweise der G. ist auf den einzelnen Bahnhöfen, je nach den Bahnsteig- und Gleiseanlagen, verschieden. Wenn nun auch die Stellung der Personenwagen am Schluß und die Stellung der aus- und einzusetzenden Güterwagen an der Spitze der G. die Regel bildet, so gibt es doch Fälle, in denen dringende Gründe dafür sprechen, hiervon abzuweichen und eine andere Wagenfolge zu wählen. Auf den deutschen Bahnen dürfen in den G. Wagenpaare, die durch die Ladung selbst verbunden sind, nicht eingestellt werden, wenn auf der betreffenden Strecke reine Güterzüge gefahren werden und diese zur Beförderung derartiger Wagen ausreichen. *Breusing.*

Geneigte Ebenen *(inclined planes; rampes; rampe)* nennt man stark geneigte Eisenbahnstrecken, auf denen die Beförderung der Züge durch ein Drahtseil mit oder ohne Zuhilfenahme von Lokomotiven erfolgt. G. wurden in den ersten Jahrzehnten des Eisenbahnwesens mehrfach ausgeführt. Sie sind im Betriebe unbequem und wegen des starken Verschleißes der Drahtseile recht teuer. In dem Maße, als es gelang, leistungsfähige Lokomotiven für Steilrampen zu erbauen und durch künstliche Linienentwicklung starke Steigungen zu vermeiden, verloren die G. an Bedeutung. Sie dürften heute bei der Erbauung von Hauptbahnen nicht mehr in Frage kommen. Der Betrieb erfolgt entweder mit stetig umlaufendem geschlossenem Seil, das von einer ortfesten Maschine angetrieben wird und an das die Züge mittels besonderer Mitnehmerseile angeschlossen werden, oder man verwendet ein offenes Seil, das am oberen Ende der G. über Umlenkrollen läuft; mit dem einen Seilende ist der zu Berg gehende Zug, mit dem andern ein zu Tal fahrender Zug oder eine einzelne Lokomotive verbunden. Ist die Neigung so stark, daß geschlossene Züge nicht mehr befördert werden können, so wendet man besondere Förderwagen an; sie haben eine wagerechte Plattform, auf die einzelne Wagen heraufgestellt und bergangezogen werden (Schrägaufzüge).

Als Beispiel einer G., auf der geschlossene Hauptbahnzüge mittelst offenen Seiles befördert werden, sei die Ebene zwischen Erkrath und Hochdahl der Strecke Elberfeld-Düsseldorf erwähnt. Sie ist 2·44 *km* lang und hat eine Neigung von 33‰. Für die Zugförderung bergauf sind zwei Gleise vorgesehen; auf dem einen fährt eine ziehende Lokomotive herab, auf dem andern steigt der Zug empor, derselbe ist mit jener durch ein 32 *mm* starkes Drahtseil, das oben über Umlenkrollen läuft, verbunden. Um Leerläufe des Seiles zu vermeiden, werden diese beiden Gleise abwechselnd benutzt. Für die zu Tal fahrenden Züge ist ein drittes Gleis vorhanden.

Ein anderes Beispiel bietet die North British Railway unmittelbar vor der Queen Station in Glasgow; die Länge der G. beträgt hier 500 *m*, die Steigung 23 bis 25‰. Es wird hier ein endloses Drahtseil, das von einer ortfesten Maschine angetrieben wird, benutzt. Der Zug wird mittels einer Kette an das Seil angeschlagen.

Bei diesen Beispielen bildet die G. nur ein verschwindend kurzes Stück normaler Reibungsbahnen. Anders liegen die Verhältnisse auf der brasilianischen Bahn Santos—Sao Paulo; dort ist auf der kurzen Strecke von 11 *km* ein Höhenunterschied von fast 800 *m* zu überwinden. Man hat daher trotz der hohen Betriebskosten eine Seilbahn gebaut, die auf einer 10·6 *km* langen Strecke in fünf Stufen diesen Höhenunterschied bewältigt (s. Bd. II, S, 484). Die mittlere Steigung der vier G. beträgt hier 102‰. Jede Seilebene ist von den folgenden durch eine 76 *m* lange Strecke mit abwärts gerichteter Neigung von 13‰ getrennt. Die Züge werden von zweiachsigen Tenderlokomotiven befördert, die mit Greifern die geschlossenen Drahtseile festpacken.

Besondere Plattformwagen (Schrägaufzüge) fanden sich früher an zwei Stellen der Ugandabahn, wo Neigungen von 420—470‰ zu überwinden waren. Ihr Gewicht betrug 7 *t*; sie konnten Eisenbahnwagen von etwa 15 *t* Gewicht aufnehmen.

Auch auf Straßenbahnen sind G. bisweilen zur Ausführung gekommen, z. B. Palermo-Montreale (s. Bd. IV, S. 281, Elektr. Bahnen).

Literatur: Hb. d. Ing. W. V, 8, Leipzig 1906. S. 141. *Oder.*

Generalabonnements. Unter dieser Bezeichnung geben die schweizerischen Eisenbahn- und Dampfbootunternehmungen gemeinschaftliche Zeitkarten zu besonders ermäßigtem Preise aus, die die Personen, auf deren Namen sie ausgestellt sind, innerhalb der darauf angegebenen Gültigkeitsdauer (15, 30, 45 Tage, 3, 6 oder 12 Monate) zu be-

liebigen Fahrten auf fast allen schweizerischen Eisenbahnen und Dampfschiffen mit den allgemein zur Personenbeförderung dienenden Zügen und Dampfbooten dieser Unternehmungen berechtigen.

Die G. werden für eine Person, jene mit 12monatiger Gültigkeitsdauer auch für zwei Personen in derselben Geschäftsfirma, ausgegeben. Die Preise betragen für G., mit einer Gültigkeitsdauer von 15, 30 und 45 Tagen, lautend auf eine Person, 1. Kl. 100, 150 und 200 Fr., 2. Klasse 70, 105 und 140 Fr., 3. Klasse 50, 75 und 100 Fr.

Außerdem genießen Inhaber von G. auf mehreren Bergbahnen eine Fahrpreisermäßigung von 20%.

Die G. sind bei den Fahrkartenschaltern der beteiligten Bahnen, sowie bei schweizerischen und ausländischen Reisebureaus, gegen Vorausbestellung erhältlich. Der Bestellung ist eine Photographie des Reisenden, auf dessen Namen die Karte ausgestellt werden soll, beizufügen.

Beim Bezug der G. ist ein Betrag von 5 Fr. zu hinterlegen, der nach Beendigung der Gültigkeitsdauer der Karte bei rechtzeitiger Vorlage rückerstattet wird.

Ähnliche G. werden in Belgien ausgegeben. Diese Zeitkarten berechtigen zu beliebigen Fahrten auf dem gesamten belgischen Eisenbahnnetz und kosten mit einer Gültigkeit von 15 Tagen 1. Kl. 61·50, 2. Kl. 41·–, 3. Kl. 23·50 Fr., mit einer Gültigkeit von 5 Tagen 1. Kl. 30·75, 2. Kl. 20·50, 3. Kl. 11·75 Fr.

In Dänemark werden vierzehntägige G. für sämtliche Staatsbahnstrecken (Preis 1. Kl. 80, 2. Kl. 50, 3. Kl. 30 K) ausgegeben.

In Frankreich geben die Staatsbahnen, die Ost-, Süd-, Nord-, Orléans-, PLM.- und die Ceinture de Paris-Bahn eine Art von G. aus, die auf Namen lauten und für eine der drei Wagenklassen mit einer Gültigkeitsdauer von 3, 6, 9 oder 12 Monaten ausgestellt werden. Diese G. können entweder für eine beliebige direkte Linie, die jedoch mindestens zwei der vorstehend angeführten Bahnnetze umfassen muß, oder für sämtliche Linien der genannten Bahnen gelöst werden. Der Preis für die 6, 9 und 12 Monate gültigen G. kann entweder voll im vorhinein oder ratenweise bezahlt werden.

In Österreich werden in der Zeit vom 1. Mai bis 30. September eines Jahres Abonnementskarten 1., 2. und 3. Klasse mit 15- und 30tägiger Gültigkeitsdauer ausgegeben, die auf je einer der im Tarife näher bezeichneten dreizehn Bahngruppen zu beliebig oftmaligen Fahrten innerhalb der Geltungsdauer berechtigen (z. B. Wiener Ausflugsgebiet, Salzkammergut, Tauern, Südalpen u. s. w.). Die Preise betragen für je eine Bahngruppe bei einer Geltungsdauer von 15 und 30 Tagen 66, 46, 26 und 98, 66, 40 K in der 1., 2. und 3. Klasse.

Die Besitzer der Abonnementskarten der Salzkammergutgruppen genießen auf der Schafbergbahn eine 20%ige Fahrpreisermäßigung.

In Deutschland bestehen, seitdem mit der Personentarifreform (1907) in Württemberg die Landeskarten aufgehoben worden sind, keine ähnlichen Einrichtungen. *Grünthal.*

Generalbureau, Bezeichnung der Bureauabteilung von Eisenbahnbehörden, in der die allgemeinen Angelegenheiten bearbeitet werden, weshalb diese Bureauabteilung auch „Allgemeines Bureau" genannt wird. Da in der Bureauabteilung der Regel nach alle Geschäftssachen einlaufen und von dort verteilt werden, so wird sie nicht selten auch „Zentralbureau" genannt.

Generaldirektion, Bezeichnung der Betriebsverwaltung von staatlichen und privaten Eisenbahnunternehmungen. Es führen diesen Titel u. a. die Betriebsverwaltung der Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen, der sächsischen, württembergischen, badischen und mecklenburgischen Staatsbahnen, der österr. Südbahn u. s. w., der italienischen Staatsbahnen, der schweizerischen Bundesbahnen, der niederländischen Staatseisenbahnen, der holländischen Eisenbahngesellschaft. Die G. haben im allgemeinen die gleichen Aufgaben und Befugnisse wie die anderwärts als Staatsbahndirektionen oder Eisenbahndirektionen bezeichneten Behörden oder Verwaltungsstellen u. s. w. (s. Verwaltung). *Hoff.*

Generalinspektion, Generalinspektorat, in einzelnen Ländern, so in Österreich-Ungarn und Italien, vorkommende Bezeichnung der Eisenbahnaufsichtsbehörde (s. Aufsichtsrecht).

Generalkosten, allgemeine Kosten *(general charges; dépenses d'administration; spese delle amministrazione centrale),* jener Teil der Betriebskosten eines Unternehmens, der keinem Einzelzweig des Gesamtbetriebes besonders zur Last fällt. Bei den Eisenbahnverwaltungen umfassen die G. die Kosten der allgemeinen oder Zentralverwaltung (einschließlich der Oberleitung) im Gegensatze zu den Kosten des Bahnaufsichts- und Bahnerhaltungsdienstes, des Abfertigungs- und Zugdienstes sowie des Zugförderungs- und Werkstättendienstes (s. Betriebsergebnisse).

Soweit der Bau einer Eisenbahn in Frage kommt, bezeichnet man als G. im Gegensatz zu den eigentlichen Anlagekosten den Aufwand, der, abgesehen von den Kosten des

eigentlichen Baues, aus Anlaß desselben notwendig wird, z. B. die Kosten der geistigen Vorarbeiten, die Geldbeschaffungskosten, die Kosten für die Beschaffung des Betriebsfonds, die Verzinsung des Baukapitals während der Bauzeit u. s. w. (s. Anlagekosten).

General Time Convention s. American Railway Association (Bd. I, S. 144) und Eisenbahnzeit (Bd. IV, S. 150).

Generosobahn. Diese nach dem System Abt erbaute, auf den Monte Generoso (Schweiz) führende, 9 *km* lange Zahnradbahn von 80 *cm* Spurweite wurde im Juni 1890 eröffnet und steht während 7 – 8 Monaten des Jahres im Betriebe. 1909 übernahm das Gesamtunternehmen, zu dem die Hotels auf Kulm und Bellavista gehören, um 1,400.000 Fr. eine A.-G. mit Sitz und Direktion in Capolago. Das Anlagekapital der Bahn beträgt:

a) An festen Einrichtungen	. 155.233·71 Fr.
b) An Rollmaterial (6 Lokomotiven für Dampfbetrieb, 7 Personen und 3 Güterwagen)	. 197.500·– „
c) An Gerätschaften u. s. w.	. 17.666·88 „
Zus.	. 370.400·59 Fr.

Dem steht eine entsprechende Obligationenschuld gegenüber.

Der Ausgangspunkt der Bahn ist Capolago-Lago. Unmittelbar hinter der Station Capolago-Monte Generoso zieht sich die Linie, die Bundesbahnen überbrückend, in zunehmender Steigung bis zu 22% dem steilen Bergrücken entlang. Bei *km* 2·7 durchbricht sie ihn in einem 165 *m* langen Bogentunnel von 80 *m* Halbmesser. Hinter dem Tunnelausgang liegt die Wasser- und Kreuzungsstation St. Nikolao. Mit *km* 6·25 ist die Station Bellavista (1223 *m*) (Sommerkurort) erreicht. Der Südseite der Bergeslehne folgend führt die Bahn auf wechselnden Steigungen in 20 Minuten zur Endstation Generoso Kulm (1604 *m*).

Gegenfälle haben nur die Sackgleise der Bergstationen. Die Ausrundungen der Gefällwechsel sind mit 500 bis 1000 *m* Halbmesser durchgeführt.

Die Planumsbreite beträgt 4·20 *m*. Das 40 – 45 *cm* starke und durch Steinbankette geschützte Schotterbett hat eine Kronenbreite von 3·30 *m*. In den Tunnels beträgt die größte Breite 3·6 *m* und die größte Höhe 4·8 *m*.

Für den Oberbau wurden Schwellen aus Flußeisen und Schienen aus Stahl, mit 20 *kg/m* verwendet. Die Schienenbefestigung besteht aus starken Winkellaschen, die auf Querschwellen durch Schienenplättchen und Hakenschrauben befestigt sind. Das Gleisewandern konnte durch entsprechende Anordnungen behoben werden. Auf Gefällen von 6% und weniger wird die einfache, im übrigen durchgehend die doppelte Zahnstange verwendet.

Die Lokomotiven besitzen 2 Zahntriebräder und eine Laufachse, wodurch eine sichere und ruhige Fahrt erzielt wird. Die Zahnräder (4 Stück) sind unmittelbar auf die Achsen der vorderen Laufräder montiert, aber lose angeordnet. Jeder Wagen kann unabhängig von der Lokomotive zum Stillstand gebracht werden.

Als Bremsmittel dienen: 1. die Bremse zur Regelung der Talfahrt; 2. zwei voneinander unabhängige Handbremsen, die mit Hebelübertragung und Bremsband auf die beiden Zahnradachsen wirken; 3. die selbsttätige Dampfzahnradbremse.

Das Verhältnis der Betriebseinnahmen zu den Ausgaben, hat sich in den letzten 3 Jahren stetig gebessert. Die Verkehrszunahme ist auf geeignete Herabsetzung einzelner Fahrtaxen, sowie auf verbesserte Anschlüsse von Süd und Nord zurückzuführen. *Dietler.*

Gepäck, Reisegepäck *(luggage,* in Amerika *baggage; bagage; bagaglio).*

Inhalt: I. Handgepäck. II. Reisegepäck in engerem Sinne; *a)* Begriff *b)* Vertragsabschluß *c)* Pflichten des Aufgebers *d)* Haftpflicht für Verlust, Minderung oder Beschädigung des Gepäcks und für Versäumung der Lieferfrist.

Reisegepäck in weiterem Sinne sind alle Gegenstände, die ein Reisender für sich oder seine Begleiter mit sich führt. G. in diesem Sinne ist also sowohl das Handgepäck, das der Reisende im Personenwagen unter seiner eigenen Obhut unterbringt, als auch das G., das er der Eisenbahn zur Beförderung im Packwagen anvertraut.

I. Handgepäck *(small luggage; colis à la main; bagaglio a mano).*

Die Mitnahme von Handgepäck ist bei allen Bahnen nur in beschränktem Maße zulässig. Für den Umfang dieser Beschränkungen ist der zur Lagerung von G. in den Personenwagen vorhandene Platz sowie die Rücksichtnahme maßgebend, die jeder Reisende von seinen Mitreisenden zu fordern berechtigt ist. Auch kann die Mitnahme bestimmter Gegenstände als Handgepäck durch Steuer-, Zoll- oder Polizeivorschriften untersagt oder beschränkt sein.

Das Handgepäck bleibt im Gewahrsam des Reisenden; er trägt daher auch die Gefahr des Verlusts oder der Beschädigung. Die Eisenbahn haftet ihm nur, wenn sie nachgewiesenermaßen ein Verschulden trifft (in der Schweiz auch, wenn der Verlust oder die Beschädigung durch ein Ereignis verursacht ist, das gleichzeitig einen Haftpflichtanspruch begründet; Art. 8 des Eisenbahnhaftpflichtgesetzes vom 1. Juli 1875). Auf den deutschen Bahnen ist angeordnet, daß die Schaffner der D-Züge von Zeit

zu Zeit durch den Zug zu gehen und, namentlich während der Mahlzeiten im Speisewagen, auf das Handgepäck der Reisenden zu achten haben. Unterbleibt dies, so kann darin in Ermanglung einer gesetzlichen oder vertraglichen Verpflichtung kein Verschulden der Eisenbahn erblickt werden. In der Schweiz (Transportregl. § 21) kann die Haftung der Bahn für Handgepäck in ihrer Höhe keinesfalls die Haftung für aufgegebenes G. gleicher Art übersteigen.

Nach der deutschen EVO. (§ 28) dürfen die Reisenden der 3 oberen Klassen nur soviel Gepäck mit sich führen, als sie über und unter ihrem Sitz unterbringen können. In die 4. Klasse können Handwerkszeug, Tornister, Traglasten in Säcken, Körben oder Kiepen u. dgl. in solcher Menge mitgenommen werden, wie sie ein Fußgänger tragen kann. Fahrräder dürfen nach dem deutschen Personen- und Gepäcktarif überhaupt nicht, Schneeschuhe und Rodelschlitten nur insoweit als Handgepäck mitgenommen werden, als eine Belästigung der Reisenden und Beschmutzung der Wagensitze ausgeschlossen ist. Die Mitnahme gefährlicher Gegenstände (geladener Schußwaffen, explosionsgefährlicher, leichtentzündlicher, ätzender Stoffe) sowie übelriechender Dinge ist durch § 29 EVO. verboten; der Zuwiderhandelnde macht sich strafbar und haftet für den entstehenden Schaden. Jägern und Polizeibeamten ist die Mitnahme von Handmunition gestattet.

In Österreich und Ungarn enthält das BR. die gleichen Bestimmungen wie die deutsche EVO. Da auf den Bahnen dieser Länder keine Wagen IV. Klasse verkehren, können dort Traglasten u. dgl. in die III. Klasse mitgenommen werden. Die Bestimmung über die Schneeschuhe und Rodelschlitten ist auch im Lokaltarif der österreichischen Staatsbahnen enthalten.

In anderen Staaten sind für das Handgepäck gewisse Gewichts- oder Raummaße vorgeschrieben. Doch findet – ebenso wie in Deutschland und Österreich-Ungarn – eine Kontrolle des mitgeführten Handgepäcks im allgemeinen nicht statt. In der Schweiz beträgt die Grenze 10 *kg*, in Italien 20 *kg*, in Belgien 25 *kg*; in Italien ist außerdem ein Raummaß von höchstens 0·5 *m* Länge, 0·25 *m* Breite und 0·30 *m* Höhe vorgeschrieben.

In England und in den Vereinigten Staaten von Amerika wird den Reisenden mit Bezug auf das Handgepäck ein großer Spielraum gelassen. Die dortigen Bahnen haben wegen des hohen Freigewichts, das sie auf eingeschriebenes G. gewähren, kein Interesse daran, die Mitführung von Handgepäck einzuschränken; andererseits ist aber auch der Anreiz für das Publikum, viel Handgepäck bei sich zu behalten, ein geringerer.

Besondere Einrichtungen für die Mitnahme von Gold, Wertsachen und Kostbarkeiten als gebührenpflichtigem Handgepäck bestehen auf französischen und englischen Bahnen. Der Reisende erhält ein ganzes Abteil I. oder II. Klasse oder, wenn die Sendung mehr als 700 *kg* beträgt, einen Gepäckwagen zur Verfügung gestellt. Als Gebühr hat er das 10fache der Fracht für den Packetverkehr, mindestens für 10×200 *kg*, zu bezahlen. Auch fällt ihm das Auf- und Abladen sowie die Verantwortung für die Sicherheit der Sachen gegen Verlust und Entwendung zur Last. Eine Fahrkarte hat er nur dann zu lösen, wenn er ein Abteil benutzt.

In der Schweiz kann nach § 21 des Transportreglements einem Reisenden ausnahmsweise gestattet werden, besonders wertvolle Gegenstände bei sich auf den anderen Sitzplätzen des Abteils mitzunehmen, wenn er den Fahrpreis für die in Anspruch genommenen Sitzplätze mitbezahlt; eine Haftung für dieses G. wird aber ebensowenig, wie für das sonstige Handgepäck bahnseitig übernommen.

II. Reisegepäck im engeren Sinn, aufgegebenes G. *(luggage; bagage enrégistré; bagaglio registrato).*

Die Bestimmungen über das Reisegepäck beruhen teils auf gesetzlicher, teils auf tarifarischer Grundlage. Daneben bestehen die bahnamtlichen Vorschriften über den Gepäckabfertigungsdienst.

a) Begriff. Der Reisende kann Gegenstände, deren er oder seine Begleiter zur Reise bedürfen, als Reisegepäck aufgeben. Das Reisegepäck muß durch seine Verpackung – in Koffer, Reisekörbe, Reisetaschen, Hutschachteln, handliche Kisten u. dgl. – als solches kenntlich sein. Gegenstände, die von der Beförderung als Frachtgut ausgeschlossen sind oder, wie z. B. leicht entzündliche und übelriechende Gegenstände, die nicht als Handgepäck in die Personenwagen mitgenommen werden dürfen, können auch nicht als Reisegepäck aufgegeben werden. Geschieht dies doch, so trifft den Aufgeber die volle Schadenshaftung, häufig auch ein empfindlicher Frachtzuschlag als Vertragsstrafe (§ 30 deutsche EVO., § 30 österr. u. ung. BR., § 28 Schweiz. TR., ferner Art. 34/35 des Entwurfes zum IÜ. über die Beförderung von Personen und Reisegepäck).

Außerdem können in einem bei den einzelnen Bahnen verschiedenen Umfange noch andere Gegenstände, auch Tiere (in Behältern) und Fahrzeuge, als Reisegepäck aufgegeben werden. In welchem Umfange dies zulässig ist, wird teils durch Verordnungen (Reglements) der Eisen-

bahnaufsichtsbehörde festgesetzt, teils ganz oder teilweise der Bestimmung durch die Tarife überlassen.

Nach dem Entwurf des Int. Übereinkommens sind als Reisegepäck zugelassen: Fahr- und Rollstühle für mitreisende Kranke, Kinderwagen für mitreisende Kinder, Warenproben und Muster von Geschäftsreisenden, die nach ihrer Verpackungsart als solche zu erkennen sind, Musikinstrumente in Kasten, Futteralen und anderen Umschließungen, sowie Geräte von Schaukünstlern und Schaustellern, Meßwerkzeuge bis zu 4 *m* Länge und Handwerkszeug, ferner Fahrräder einschließlich einsitziger Motorzweiräder, Handschlitten, Schneeschuhe und Schlittschuhsegel, alles dies unter der Voraussetzung, daß die genannten Gegenstände zum persönlichen Gebrauch des Aufgebers dienen und nicht Sachen des kaufmännischen Verkehrs sind. Es darf hiernach angenommen werden, daß diese Gegenstände regelmäßig auch im inneren Verkehr der Vertragsstaaten als Reisegepäck zugelassen werden und daß, wo dies noch nicht der Fall ist, die Transportreglements und Binnentarife allmählich entsprechend ergänzt werden.

Nach dem deutschen Personen- und Gepäcktarif sind in Personenzügen ferner zugelassen: Markt- und Hausiererwaren, wenn sie Größe und Gewicht einer Traglast nicht überschreiten, sowie kleine Tiere einschließlich der Hunde jeder Größe in Käfigen, Kisten, Körben, Säcken u. dgl., ferner unter besonderen Beförderungsbedingungen auch Land- und Wasserfahrzeuge, die nicht im Packwagen untergebracht werden können, sondern die Gestellung besonderer Wagen nötig machen.

In Österreich und Ungarn gilt dasselbe für Markt- und Hausiererwaren und kleine Tiere; dagegen werden dort größere Fahrzeuge als G. nicht angenommen. In Ungarn ist es gestattet, größere kaufmännisch verpackte Kisten und Tonnen, sowie sonstige nicht zum Reisegebrauch dienende Gegenstände als Reisegepäck aufzugeben, sofern ihr Gewicht 50 *kg* und ihr größter Durchmesser 1 *m* nicht übersteigt und im Packwagen ausreichend Platz zu ihrer Unterbringung vorhanden ist; Gegenstände von mehr als 100 *kg* Gewicht werden dagegen in Ungarn überhaupt nicht als Reisegepäck angenommen. Ähnliche Bestimmungen bestehen in der Schweiz. Dort ist es zulässig, kaufmännisch verpackte Kisten und andere, nicht zum Reisebedarf zu rechnende Gegenstände bis zum Gewicht von 100 *kg* für das Stück als Reisegepäck aufzugeben; anderseits können Kolli von mehr als 100 *kg*, auch wenn sie nur Reisebedarf enthalten, zurückgewiesen werden.

In Belgien werden als G. zugelassen: Kleider, Toilettegegenstände u. dgl., die in Koffern, Reise- und Mantelsäcken, Hutkörben u. dgl. untergebracht sind, photographische Apparate, Musikinstrumente, Meßinstrumente von höchstens 4 *m* Länge, kaufmännisch verpackte Kisten, Mobiliar, Körbe oder Kisten mit Haustieren (höchstens 25 *kg* und $^1/_8$ m^2), Koffer von Handlungsreisenden und G. von herumziehenden Kaufleuten, wenn dieses 80 *kg* und $^1/_2$ m^2 nicht übersteigt, Handwagen für die Beförderung von G., Fahrräder, Kinder- und Krankenwagen.

In Frankreich können im allgemeinen alle Gegenstände als G. aufgegeben werden, die unter normalen Verhältnissen, ohne daß die Abwicklung des Personenverkehrs beeinträchtigt wird, in die Gepäckwagen verladen werden können (Erlaß des M. d. ö. A. vom 28. November 1901).

In Italien werden als G. angenommen: Gegenstände, die der Reisende zum eigenen Gebrauch oder zu demjenigen seiner Familie mit sich führt, ferner Muster, wenn der Wert deklariert ist, und ausnahmsweise unter bestimmten Vorsichtsmaßregeln Patronen in der Höchstzahl von 500 Stück.

In Rußland werden zur Beförderung als G. nur Gegenstände angenommen, die in Koffern, Körben, Hutschachteln u. s. w. verpackt sind; wenn ausreichender Platz vorhanden, ist es den Stationsvorstehern anheimgegeben, auch Gegenstände, die in Kisten, Fässern u. dgl. verpackt sind, als Reisegepäck zuzulassen (Art. 31 Russ. Eis.-Ges.).

Auch in anderen Ländern bestehen mehr oder minder eingehende Vorschriften darüber, was als Reisegepäck aufgegeben werden kann; im allgemeinen ist dabei die Umgrenzung da, wo Freigepäck gewährt wird, enger gezogen, als da, wo dies nicht der Fall ist. Insbesondere dürfen in England und in den Vereinigten Staaten von Amerika nur solche Gegenstände, die zum Reisebedarf gehören, als G. aufgegeben werden.

Besondere Bestimmungen bestehen bei fast allen Bahnen über die Beförderung von Kostbarkeiten u. s. w. In dieser Beziehung stehen sich drei Systeme gegenüber:

a) ausdrückliche Ausschließung von der Beförderung als Reisegepäck;
b) Zulassung zur Beförderung ohne Übernahme einer Haftpflicht durch die Bahn;
c) keine Beförderungspflicht, aber Möglichkeit der Zulassung durch die Tarife unter gewissen Bedingungen.

In Deutschland werden Kostbarkeiten u. s. w. als Reisegepäck zugelassen, wenn der Inhalt der Gepäckstücke und ihr Wert, der den Höchstbetrag der Entschädigung bilden soll, auf dem Gepäckschein vermerkt sind; wird der Wert oder das Interesse an der Lieferung mit mehr als 500 M. angegeben, so wird die Gepäcksendung nicht angenommen. Für nichtdeklarierte Kostbarkeiten wird eine Entschädigung nicht geleistet. In Österreich-Ungarn werden Kostbarkeiten als G. gleichfalls zuge-

lassen, wenn Inhalt und Wert bei der Aufgabe angegeben werden; doch braucht die Bahn im Falle der Haftpflicht keinesfalls eine höhere Entschädigung als 12 K für das *kg* zu bezahlen. In Belgien werden Kostbarkeiten als Reisegepäck nur gegen Wertversicherung befördert. In anderen Ländern (z. B. Frankreich, Italien, Schweiz) besteht kein Beförderungsverbot; doch ist die Bahn im Falle des Verlustes oder der Beschädigung von der Haftung für Kostbarkeiten befreit. Im Entwurf eines internationalen Übereinkommens über die Beförderung von Personen und G. ist die oberste Grenze der Haftung für Kostbarkeiten im Falle ihrer Angabe im Gepäckschein ähnlich wie in Österreich auf 15 Fr. für das *kg* festgesetzt. Jedoch ist zugelassen, daß die Tarife besondere Beförderungsbedingungen für Kostbarkeiten festsetzen und dabei eine erhöhte Haftung der Bahn aussprechen.

b) Vertragsabschluß. Durch die ordnungsmäßige Aufgabe des G. wird ein Frachtvertrag abgeschlossen. Daß im Fall der Gewährung von Freigewicht unter Umständen keine Fracht zu zahlen ist, ändert hieran nichts. Ebensowenig wird die rechtliche Natur des Frachtvertrages dadurch berührt, daß das G. nicht mit Güter-, sondern Personenzügen befördert wird und daß der Aufgeber in der Regel im Besitz einer Fahrkarte für die Strecke sein muß, für die die Gepäckabfertigung verlangt wird.

In den Ländern des europäischen Festlandes wird dem Reisenden bei der Aufgabe des G. ein Gepäckschein (in der Schweiz Empfangschein genannt) übergeben; auch ist die Gepäckfracht bei der Aufgabe zu entrichten (vgl. S. 283).

Einen Gegensatz zu dieser Einrichtung bildet das Verfahren bei Aufgabe von G. in England und Amerika.

In England wird der Frachtvertrag dadurch abgeschlossen, daß das G. einem Gepäckträger übergeben und von diesem mit dem Namen der Bestimmungsstation beklebt wird, in den Vereinigten Staaten von Amerika dadurch, daß das Gepäckstück mit einer Marke (Scheck) versehen und dem Reisenden ebenfalls eine Marke mit der gleichen Nummer und Inschrift behändigt wird. (Näheres über das englische und amerikanische Verfahren siehe in der zusammenhängenden Darstellung unter „Gepäckabfertigung".)

c) Pflichten des Aufgebers. Die Hauptpflicht des Aufgebers von Reisegepäck ist die Zahlung der Gepäckfracht (s. Gepäcktarife). Andere Pflichten sind die sichere und dauerhafte Verpackung des G., die Beachtung der polizeilichen, zoll- und steueramtlichen Vorschriften u. s. w.

d) Haftpflicht für Verlust, Minderung oder Beschädigung des G. und für Versäumung der Lieferfrist. Die Bahn hat auf Grund des Frachtvertrags das G. unversehrt und rechtzeitig nach der Bestimmungsstation zu befördern und dort an den Empfangsberechtigten (Inhaber des Gepäckscheins) herauszugeben. Tut sie dies nicht, so ist sie nach Maßgabe der Gesetze und Tarife ersatzpflichtig. In manchen Staaten (z. B. Frankreich, England) gilt in Ermangelung von Sonderbestimmungen das allgemeine Recht; in den meisten Ländern gelten aber für die Haftung der Eisenbahnen aus dem Gepäckfrachtvertrag besondere Bestimmungen. Auch der Entwurf des IÜ. über die Beförderung von Personen und Reisegepäck sieht solche Bestimmungen vor; diese sind – großenteils wörtlich – den untereinander übereinstimmenden Vorschriften der deutschen EVO. und des österreichischen und ungarischen BR. nachgebildet.

In Deutschland und Österreich-Ungarn haftet die Eisenbahn für Verlust, Minderung oder Beschädigung von Reisegepäck, soweit nicht Sonderbestimmungen getroffen sind, nach den Vorschriften über die Haftung für Güter (Abschnitt VIII der EVO. bzw. BR.). Demnach haftet die Eisenbahn im Schadensfalle, wenn es ihr nicht gelingt, einen der zugelassenen Exkulpationsbeweise (eigenes Verschulden des Aufgebers, höhere Gewalt, mangelhafte Verpackung, natürliche Beschaffenheit des G.) zu führen. Die Höhe des Schadenersatzes wird durch den gemeinen Handelswert und in dessen Ermangelung durch den gemeinen Wert bestimmt, den Gegenstände derselben Art und Beschaffenheit am Orte der Absendung im Augenblicke der Auflieferung hatten. Nur wenn der Bahn Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit zur Last fallen, hat sie den vollen Schaden zu ersetzen. Für Verlust haftet sie nur, wenn das G. binnen 14 Tagen nach der Ankunft des Zuges, zu dem es aufgegeben war, auf der Bestimmungsstation abgefordert wird. Andererseits gilt ein Gepäckstück, das innerhalb 3 Tagen (nach dem Entwurf des IÜ. 8 Tagen) nach Ankunft des Zuges, zu dem es aufgegeben war, nicht aufgefunden worden ist, als verloren. Wird es später wieder gefunden, so ist der Reisende hiervon zu benachrichtigen und kann innerhalb 30 Tagen nach Empfang dieser Nachricht verlangen, daß ihm das G. gegen Rückzahlung des bereits bezogenen Schadenersatzes (gegebenenfalls unter Abzug einer Entschädigung für Lieferfristüberschreitung) kostenfrei ausgehändigt wird.

Die Länge der Lieferfrist für G. hängt vom Fahrplan und den örtlichen Verhältnissen ab. Der Inhaber des Gepäckscheins ist berechtigt, auf der Bestimmungsstation die Auslieferung des G. an der Ausgabestelle zu verlangen, sobald nach Ankunft des Zuges, zu dem es aufgegeben war, die zur Bereitstellung und etwa zur zoll- oder steueramtlichen oder polizeilichen Abfertigung erforderliche Zeit abgelaufen ist. Wird die hiernach zu bemessende Lieferfrist überschritten, so ist zu unterscheiden, ob der Reisende das Interesse an der Lieferung angegeben hat oder nicht. Ersteres geschieht dadurch, daß auf Antrag des Reisenden im Gepäckschein der Betrag dieses Interesses vermerkt wird; der Antrag ist spätestens eine halbe Stunde vor Abgang des Zuges zu stellen. Die Gebühr beträgt für unteilbare Einheiten von je 10 M. (10 K, IÜ. 10 Fr.) und 10 Tarifkilometer 0·2 ₰ (0·25 h, IÜ. 0·25 cts.). Die Mindestgebühr beträgt 40 ₰ (40 h, IÜ. 50 cts).

Wird die Lieferfrist überschritten, so hat die Bahn den nachgewiesenen Schaden zu ersetzen, u. zw.:

a) wenn das Interesse an der Lieferung nicht angegeben ist, für je angefangene 24 Stunden der Fristüberschreitung – höchstens aber für 3 (IÜ. 8) Tage – bis zum Betrag von 20 ₰ (20 h, IÜ. 20 cts) für jedes *kg* des ausgebliebenen G;

b) wenn das Interesse an der Lieferung angegeben ist, bis zu dem im Gepäckschein angegebenen Betrage. Ist dieser niedriger als die Entschädigung unter *a)*, so kann letztere beansprucht werden.

Ist ein Schaden durch die Lieferfristüberschreitung nicht entstanden oder nicht nachgewiesen, so hat die Bahn zu zahlen:

a) wenn das Interesse an der Lieferung nicht angegeben ist, für je angefangene 24 Stunden der Fristüberschreitung – höchstens aber für 3 (IÜ. 8) Tage – 10 ₰ (10 h, IÜ. 10 cts) für jedes *kg* des ausgebliebenen G.;

b) wenn das Interesse an der Lieferung angegeben ist, das Doppelte hiervon, also 20 ₰ (20 h, IÜ. 20 cts) für jedes *kg* des ausgebliebenen G., jedoch nicht mehr als den im Gepäckschein angegebenen Betrag. Ist dieser niedriger als die Entschädigung unter *a)*, so kann letztere beansprucht werden.

In allen Fällen ist die Haftung der Eisenbahn für Lieferfristüberschreitungen ausgeschlossen, wenn die Überschreitung von einem Ereignis herrührt, das die Eisenbahn weder herbeigeführt hat noch abzuwenden vermochte.

Dadurch, daß die deutsch-österreichischen Bestimmungen in den Entwurf des IÜ. übergegangen sind, wird späterhin voraussichtlich bewirkt werden, daß die jetzt noch in mancher Beziehung voneinander abweichenden Bestimmungen der anderen Vertragsstaaten über die Haftung der Eisenbahnen in ihrem Binnenverkehr mehr und mehr den deutsch-österreichischen Bestimmungen und damit auch untereinander genähert werden. Am leichtesten dürfte das in Frankreich vor sich gehen, wo noch keine Bestimmungen darüber bestehen, wann ein Gepäckstück als verloren zu gelten hat, sowie wann eine Lieferfristüberschreitung vorliegt, und welche Entschädigung im Fall einer solchen zu gewähren ist. Alle diese Fragen sind dort der Rechtsprechung im einzelnen Fall auf Grund des Code civil und des Code de commerce (Art. 103 ff.) überlassen. Für den Schweizer Binnenverkehr sind im Transportreglement Bestimmungen enthalten, die sich in vielen Punkten den deutsch-österreichischen nähern. Als Besonderheit sei erwähnt, daß der Reisende, wenn ihm sein G. (jedoch nur das, was er als Reisebedarf mit sich führt) bei der Ankunft am Bestimmungsort nicht ausgehändigt werden kann, sofort die Zahlung einer Normalentschädigung von 15 Fr. für das *kg* zu verlangen berechtigt ist. Durch die Gewährung dieser Entschädigung wird dem Rechte auf eine höhere Entschädigung im Falle des Nachweises eines höheren Schadens nicht vorgegriffen. In Belgien besteht eine abweichende Art der Versicherung des Interesses an der Lieferung. Die Gebühr beträgt 1 Fr. für je 500 Fr. Interesseversicherung; die Versicherung entbindet den Aufgeber aber nicht von der Verpflichtung im Falle eines Schadens dessen Höhe nachzuweisen. Auch in Italien besteht die Möglichkeit einer solchen Versicherung. Die Gebühr beträgt 0·17 cts für das *km* und je 500 Lire des angegebenen Wertes (Mindestgebühr 70 cts). In Rußland kann gegen Zahlung einer Zuschlagtaxe eine Wertversicherung des G. vereinbart werden. Ist keine solche Vereinbarung geschlossen, so wird im Falle des Verlustes oder der Beschädigung von G. nach Art. 97 des Eis.-Ges. folgende Normalentschädigung bezahlt:

a) dem Reisenden I. Klasse 3 Rubel für das Pud
II. „ 2 „ „ „ „
III. „ 1 „ „ „ „

Für Versäumung der Lieferfrist werden dagegen im innerrussischen Verkehr Entschädigungen nicht bezahlt.

Wegen England und Amerika siehe unter „Gepäckabfertigung".

Literatur: Hilscher, Das österr.-ungar. und internat. Eisenbahntransportrecht, Wien 1902. — Gaitzsch, Reisegepäck und Expreßgut in „Das deutsche Eisenbahnwesen der Gegenwart", Bd. I, S. 368 ff, Berlin 1911. – J. Seitier, Droits et obligations du public et des compagnies en fait de transport des bagages, Paris 1911. – Dr. R. Baumberger, Die Haftung für Reisegepäck nach schweizerischem Eisenbahntransportrecht, Bern 1913. – Frahm, Das englische Eisenbahnwesen. Berlin 1911. – Hoff und Schwabach, Nordamerikanische Eisenbahnen. Berlin 1906. – Gasca, L'esercizio delle strade ferrate. Turin 1910. *Renaud.*

Gepäckabfertigung *(luggage registration; enregistrement des bagages; spedizione bagagli).*

G. im engeren Sinn umfaßt die bahnamtlichen Verrichtungen, die mit der Annahme von Gepäck zur Beförderung verbunden sind. In weiterem Sinn fallen unter diesen Begriff alle bahnamtlichen Verrichtungen, die mit dem Gepäckbeförderungsdienst zusammenhängen.

Das Gepäck wird in den Ländern des europäischen Festlandes überall ungefähr auf die gleiche Weise abgefertigt; wesentlich verschieden hiervon ist die Abfertigung in England und in Amerika.

I. Abfertigung in den Ländern des europäischen Festlandes.

1. Annahmestellen. Gewöhnlich wird das Gepäck bei den Gepäckexpeditionen (Gepäckabfertigungen) der Stationen aufgegeben. Daneben fertigen in großen Städten mitunter besondere bahnamtliche Stadtbureaus, ferner Reise- und Auskunftsbureaus sowie Gasthöfe auf Grund von Abmachungen mit der Bahn Gepäck ab und besorgen gleichzeitig seine Beförderung zum Bahnhof. Andererseits kommt es auf Nebenbahnen vor, daß die Abfertigung des Gepäckes am Gepäckwagen durch den Zugführer erfolgt. Ebenso wird auf Haltestellen, die nicht für die Gepäckabfertigung eingerichtet sind, Gepäck unter Vorbehalt nachträglicher Abfertigung angenommen.

2. Prüfung der Annahmefähigkeit im allgemeinen. Die Entscheidung, ob die Abfertigung als Reisegepäck zulässig ist, bleibt dem sachverständigen Ermessen der annehmenden Beamten überlassen. Diese sind gewöhnlich angewiesen, dem Publikum möglichst entgegenzukommen.

3. Verpackung. Das Reisegepäck muß sicher und dauerhaft verpackt sein. Unverpacktes oder mangelhaft verpacktes Gepäck kann zurückgewiesen werden. Wird es gleichwohl als zur Beförderung geeignet angenommen, so wird von den Annahmebeamten ein Vermerk („Unverpackt" oder „Verpackung mangelhaft") auf den Gepäckschein gesetzt. Die Annahme des Gepäckscheins mit dem Vermerke gilt in Deutschland, Österreich und Ungarn als Anerkennung des festgestellten Zustandes. Andere Bahnen (z. B. die französischen) verlangen von den Reisenden bei der Aufgabe eine Bestätigung durch Unterschrift. Unverpackte Fahrräder pflegen bei allen Bahnen gegen Anerkennung des Mangels der Verpackung angenommen zu werden.

4. Entfernung älterer Post- und Eisenbahnzeichen. Die Reisenden sind verpflichtet, ältere Beförderungszeichen von den Gepäckstücken zu entfernen (§ 31 EVO. und Eis.-Betr.-Regl.). Unterlassen sie dies, so kann deren Entfernung bei der Aufgabe verlangt werden. Geschieht dies nicht und wird das Gepäck infolge der irreführenden Bezettelung verschleppt, so wird dadurch nach der in Deutschland herrschenden Rechtsauffassung an der Haftung der Bahn nichts geändert. In der Schweiz ist durch § 29 des Transportreglements bestimmt, daß die Bahn in solchen Fällen nicht haftet; die gleiche Rechtsauffassung herrscht auch in anderen Ländern.

5. Adresse. In Deutschland, Österreich und Ungarn ist die Angabe einer Adresse auf dem Gepäck nicht vorgeschrieben. In der Schweiz wird den Reisenden empfohlen, ihr Gepäck mit Adresse zu versehen (§ 32 Transportreglement). In Belgien ist eine lesbare Adresse vorgeschrieben. Auch in Frankreich und Italien soll das Gepäck eine Adresse tragen; jedoch pflegt Gepäck ohne Adresse nicht zurückgewiesen zu werden.

6. Zeit der Auflieferung. Das Gepäck muß, um mit einem bestimmten Zug befördert zu werden, innerhalb der hierfür festgesetzten Fristen aufgeliefert werden. In Deutschland, Österreich und Ungarn kann die Annahme von Gepäck abgelehnt werden, das nicht spätestens 15 Minuten vor Abgang des Zuges aufgeliefert wird. In der Schweiz wird die Beförderung von Gepäck nicht gewährleistet, wenn

es nicht mindestens 10 Minuten vor Abgang des Zuges aufgegeben ist. Auch in den anderen europäischen Ländern (Belgien, Frankreich, Italien u. s. w.) bestehen teils in den Gesetzen und Verordnungen, teils in den Tarifen ähnliche Vorschriften. Alle Fristen haben indessen lediglich den Zweck, unbilligen Anforderungen und Entschädigungsansprüchen der Reisenden entgegentreten zu können. Für die abfertigenden Beamten gilt wohl überall die Dienstvorschrift, daß sie Gepäck solange abzufertigen haben, als dessen Mitnahme noch möglich ist, ohne den Abgang der Züge über die fahrplanmäßige Zeit aufzuhalten. In dringenden Fällen wird mitunter Gepäck ausnahmsweise auch unter Vorbehalt späterer Abfertigung unabgefertigt mitgenommen. (S. Ziff. 12.)

7. Vorweisung der Fahrkarte, Bestimmungsstation des Gepäcks. In Deutschland ist die Fahrkarte, sobald Gepäck aufgegeben, vorzuzeigen und dadurch zu kennzeichnen, daß auf der Rückseite der Gepäckstempel aufgedruckt wird. Erfolgt die Abfertigung nicht nach der Zielstation der Fahrkarte, sondern nach einer Zwischenstation, so ist diese neben dem Gepäckstempel zu vermerken. Bei den österreichischen und ungarischen Bahnen ist das gleiche Verfahren nur für Fahrausweise vorgeschrieben, auf die Freigewicht gewährt wird.

In den Niederlanden und der Schweiz kann die Vorweisung der Karte verlangt werden.

Bei Bahnen, die Freigepäck gewähren (Frankreich, Rußland u. s. w.), muß die Karte bei Aufgabe des Gepäcks vorgewiesen werden.

Direkte Gepäckabfertigung kann im allgemeinen nur nach solchen Stationen verlangt werden, nach denen die Tarifentfernungen bekannt sind oder direkte Gepäcksätze bestehen. Fällt bei Bahnen mit Freigepäck das Gepäck in die Freigewichtsgrenze, so kann es naturgemäß überallhin abgefertigt werden, wohin der Reisende fährt. Ebenso kann in Deutschland Gepäck der Vorstufe (25 *kg* zu jeder Fahrkarte) auch nach solchen Stationen durchgehend abgefertigt werden, nach denen keine Gepäckzonensätze bestehen, wenn nur mit anderen Mitteln (Kursbuch u. dgl.) festgestellt werden kann, welche der 3 Vorstufenzonen Anwendung findet. Die Abfertigung von Gepäck, dessen Gewicht die Vorstufe übersteigt, nach solchen Stationen, für die keine Gepäcksätze bestehen, geschieht auf dem Wege des sogenannten „Umbehandlungsverfahrens“, wobei die sonst durch gebrochene Abfertigung bei Zonentarifen eintretenden Verteuerungen vermieden werden.

8. Feststellung des Gewichts. Das Gepäck wird in der Regel vor der Abfertigung verwogen. In Österreich und Ungarn ist die Verwiegung obligatorisch; in Deutschland kann sie unterbleiben, wenn die abfertigenden Beamten durch den Augenschein die Überzeugung gewinnen, daß das Gewicht des Gepäcks die Vorstufe nicht übersteigt. In Ländern mit Freigepäck pflegt das gleiche für Gepäck zu gelten, dessen Gewicht offensichtlich innerhalb der Freigewichtsgrenze bleibt.

Die Verwiegung geht in der Regel in der Weise vor sich, daß das Gepäck von der Gepäckbank auf die Wage geschoben wird. Der Wiegemeister ruft sodann dem Gepäckbeamten am Schalter die zu einer Sendung gehörige Zahl der Stücke, ihr Gewicht und die Bestimmungsstation zu; auch gibt er diesem, wenn es sich um Anrechnung von Freigewicht oder der Vorstufe in Deutschland handelt, die Zah der vorgezeigten Fahrkarten an.

9. Ausfertigung der Begleitpapiere und Beklebung der Gepäckstücke. Bei der Aufgabe von Gepäck wird dem Reisenden ein Gepäckschein übergeben. Zu dem Gepäckschein gehören ein Stamm, die Packmeisterkarte und eine Anzahl von Beklebezetteln. Der Stamm bleibt bei der Gepäckabfertigung zurück, den Schein erhält der Reisende als Ausweis, die Packmeisterkarte wird dem Zugbeamten als Begleitzettel mitgegeben und die Beklebezettel dienen zur Bezeichnung der Gepäckstücke.

Stamm und Gepäckschein sind häufig gleichlautend und werden im Durchschreibeverfahren hergestellt. Die Packmeisterkarte ist entweder gleichfalls eine Pause des Gepäckscheins oder wird, wie z. B. in Preußen, besonders – ohne Angabe der Fracht – ausgefertigt.

Die Gepäckscheine sollen – sei es im Vordruck, sei es handschriftlich – außer ihrer Ordnungsnummer und der Firma der Eisenbahnverwaltung enthalten:

a) die Abgangs- und Bestimmungsstation,

b) den Beförderungsweg,

c) den Tag der Aufgabe und den Zug, zu dem das Gepäck aufzugeben ist,

d) die Anzahl der Fahrausweise,

e) die Anzahl und das Gewicht der Gepäckstücke, eventuell nach Abzug des Freigewichts,

f) die Fracht und etwaige Nebengebühren für Versicherung des Interesses an der Lieferung etc.

Die Beklebezettel werden in Deutschland erst im Augenblicke der Abfertigung von den übrigen Papieren (Gepäckschein und Packmeisterkarte nebst Stamm) abgetrennt. Bei den österreichischen und ungarischen Bahnen werden sie lose aufbewahrt und bestehen vielfach aus 2 Teilen, dem Nummerzettel mit der Nummer des Gepäckscheins und dem Stationszettel mit dem Namen der Abgangs- und Bestimmungsstation.

Die Beklebezettel enthalten in Deutschland neben der Ordnungsnummer des Gepäckscheins und den Namen der Abgangs- und Bestimmungsstation, soweit dies nötig ist, noch den Beförderungsweg sowie, falls mehrere Stücke auf denselben Gepäckschein aufgegeben sind, deren Anzahl.

In Österreich und Ungarn steht, wenn der Beklebezettel aus 2 Teilen besteht, die erstere Angabe auf dem Stationszettel, die letztere Angabe, die nur für den direkten Verkehr mit anderen Bahnen vorgeschrieben ist, dagegen auf dem Nummerzettel.

Neben den Hauptbeklebezetteln kommen noch andere Beklebezettel für besondere Verhältnisse vor, z. B. im Verkehr mit großen Städten (Berlin, Dresden, Hamburg u. s. w.) farbige Zettel mit Angabe des Empfangsbahnhofs, für Gepäckstücke, die unter Zollverschluß befördert werden, rote oder grüne Zettel mit der Aufschrift „Zollgut“ u. s. w.

Die Ausfertigung der Begleitpapiere erfolgt in der Regel in der Weise, daß der Beamte am Schalter, nachdem ihm der Wiegemeister die erforderlichen Angaben gemacht hat, die Papiere ausschreibt und dem Reisenden den Gepäckschein gegen Bezahlung der Fracht aushändigt. In Deutschland erhält der Wiegemeister von dem Beamten am Schalter auch die vom Gepäckschein abzutrennenden Beklebezettel. In Österreich und Ungarn sucht sich der Wiegemeister aus den von ihm verwalteten Beständen die passenden Stations- und Nummerzettel aus.

Wenn es sich um Sendungen handelt, die als Freigepäck gehen, wird vielfach der Gepäckbeamte am Schalter gar nicht in Anspruch genommen. Ein ähnliches Verfahren, das sogenannte „vereinfachte Gepäckabfertigungsverfahren“, besteht bei den deutschen Bahnen für Sendungen, die innerhalb der Vorstufe verbleiben und daher entweder 0·20 oder 0·50 oder 1 M. kosten. Für diese Sendungen werden besondere geldwerte Scheine ausgegeben, deren Inhalt einschließlich des Preises – in dem Binnenverkehr kann der Name der Bestimmungsstation auch handschriftlich eingetragen werden – vorgedruckt ist. Die genannten Scheine werden sofort an der Gepäckbank dem Reisenden gegen Bezahlung der Fracht behändigt und von den Gepäckabfertigungsstellen in ähnlicher Weise verwaltet und verrechnet, wie die Fahrkarten von den Fahrkartenausgaben.

Der Gepäckschein wird in der Schweiz „Empfangschein“ genannt. Die Packmeisterkarte heißt bei manchen Bahnen auch „Begleitschein“.

Für den Bereich des VDEV. ist durch die gemeinsamen Abfertigungsvorschriften ein einheitliches Muster vorgeschrieben. Auch für den internationalen Verkehr ist unter den bedeutendsten Bahnen von Mitteleuropa ein einheitliches Gepäckscheinmuster vereinbart. Der Entwurf des IÜ. über die Beförderung von Personen und Reisegepäck enthält in Art. 11 gleichfalls ein solches Muster und bestimmt, daß die Gepäckscheine entweder in deutscher und französischer Sprache oder in einer dieser Sprachen und der Sprache der Abgangsverwaltung hergestellt sein sollen. In Nachbarverkehren ist zugelassen, daß die Gepäckscheine entweder nur in deutscher oder nur in französischer oder nur in der amtlichen Sprache der Abgangsstation hergestellt sind.

In Belgien und Frankreich sind die Ausdrücke für die Gepäckabfertigungspapiere:

a) souche (Stamm);
b) bulletin (Gepäckschein);
c) talon, feuille de route (Packmeisterkarte);
d) étiquette (Beklebezettel).

Bei den französischen Bahnen ist zur Beschleunigung des Geschäftsganges ein neuerdings namentlich von der P. L. M. ausgebildetes Verfahren in Gebrauch, wonach der Reisende bei der Verwiegung ein vorläufiges Abfertigungspapier (fiche provisoire) erhält, das er nach Lösung der Fahrkarte am Gepäckschalter gegen den Gepäckschein umtauscht. Der Vorteil dieses Verfahrens liegt darin, daß der Reisende sein Gepäck aufgeben kann, sowie er den Bahnhof betritt, und daß er die Zeit, die er sonst auf die Ausschreibung des Gepäckscheins warten müßte, zur Lösung der Fahrkarte verwendet. Die Fahrkarten zeigt er alsdann erst bei der Einlösung des Gepäckscheines vor.

Die italienischen Ausdrücke sind:

a) matrice (Stamm);
b) scontrino (Gepäckschein);
c) foglio di via (Packmeisterkarte);
d) cartellino (Beklebezettel).

10. Erhebung der Fracht. Bei Ausfertigung des Gepäckscheins ist die Fracht einzuziehen. Der Fall, daß die Fracht nicht sogleich bei Aufgabe des Gepäcks bar bezahlt wird, kommt nur ausnahmsweise, namentlich bei Militärgepäck, vor.

11. Verladung und Übergabe des Gepäcks an den Zugbeamten. Das Gepäck wird von der G. mit Gepäckkarren zum Zug gebracht und dort unter Mitwirkung des Gepäckschaffners (Packmeisters) verladen. Letzterer übernimmt es an der Hand der Packmeisterkarten (Begleitscheine). Hierbei ist die Zahl der Gepäckstücke durch lautes Zählen festzustellen; auch hat sich der Gepäckschaffner von dem Zustand und der Bezettelung der Gepäckstücke zu überzeugen sowie vorkommende Unregelmäßigkeiten mit dem übergebenden Beamten gemeinsam festzustellen. Etwaige Beschädigungen hat der übergebende Beamte auf der Packmeisterkarte oder, wenn nach Bestimmung der Verwaltung Gepäckquittungsbücher oder Übergabeverzeichnisse geführt werden, in diesen anzuerkennen. Solche Bücher oder Verzeichnisse waren früher allgemein gebräuchlich; heute werden sie von den meisten großen Eisenbahnverwaltungen für entbehrlich gehalten. Denn die Übergabe am Zuge vollzieht sich regelmäßig in solcher Eile, daß kaum Zeit genug übrig ist, um die Gepäckstücke oberflächlich mit den Begleitpapieren zu vergleichen; auch dauert die Abfertigung am Gepäckschalter stets bis unmittelbar vor Abfahrt des Zuges an, so daß Quittungsbücher oder Verzeichnisse da, wo sie vorgeschrieben

sind, meist nur in höchster Eile und flüchtig ausgefüllt und nachgeprüft werden können. Anerkenntnisse in diesen Büchern und Verzeichnissen bilden infolgedessen keinen sicheren Beweis dafür, daß die Vorgänge in Wirklichkeit sich so zugetragen haben, wie sie bescheinigt sind.

Bei den deutschen Bahnen wird im allgemeinen nur über solches Gepäck quittiert, das sich unter Zollverschluß befindet, u. zw. nicht nur an der Zollgrenze, sondern auch innerhalb des Zollgebiets bei Wechsel der Packmeister oder bei Übergabe zwischen Packmeister und G. Dagegen wird selbst über Gepäck, bei dem das Interesse an der Lieferung angegeben ist, keine Quittung geleistet; es besteht lediglich die Vorschrift, daß solches Gepäck, ebenso wie um- oder nachzubehandelndes Gepäck (vgl. Ziffer 12) dem Packmeister und von diesem wieder dem nächsten Packmeister oder der G. der Empfangsstation bei der Übergabe besonders zu bezeichnen ist.

Bei den übrigen Bahnen bestehen ähnliche Vorschriften. Für Gepäcksendungen unter Zollverschluß sowie für Wertsendungen pflegt ausdrückliche Quittungsleistung vorgeschrieben zu sein. Auch an den Zollgrenzen wird in der Regel zwischen der in- und der ausländischen Eisenbahnverwaltung besonders Quittung geleistet.

Die österreichischen und ungarischen Bahnen fertigen bei jedem Übergang auf das Netz einer anderen Verwaltung sog. Übergangsverzeichnisse aus. Diese werden von den Packmeistern im Durchschreibverfahren hergestellt. Die übernehmende Stelle der anderen Verwaltung bestätigt den Empfang auf dem dem Übergeber verbleibenden Exemplare.

12. Mitnahme unabgefertigten Gepäcks. Die Gepäckabfertigungen und Stationen sind befugt, dem Packmeister Gepäck, dessen Abfertigung wegen Zeitmangels unterblieben ist, unabgefertigt mitzugeben. Dagegen pflegt es dem Packmeister nicht gestattet zu sein, solches Gepäck selbständig unmittelbar von den Reisenden zu übernehmen.

Über die Behandlung unabgefertigt mitgehenden Gepäcks bestehen bei den meisten Bahnen in ihren Grundzügen übereinstimmende Vorschriften. Das Gepäck wird von dem Packmeister vorläufig abgefertigt (sog. Notabfertigung) und dann auf einer Zwischenstation oder, wie bei den deutschen Bahnen stets erst auf der Bestimmungsstation unter Einziehung der Fracht endgültig behandelt.

Bei den deutschen Bahnen ist durch eine Reihe von Vorschriften sichergestellt, daß die Abgangsstation sorgfältig darüber wacht, ob die nachträgliche Abfertigung auch tatsächlich geschieht.

13. Nachsendung von Gepäck. Anträgen auf Nachsendung nicht abgehobenen Gepäcks wird von den meisten Bahnen entsprochen. Die Nachsendung erfolgt bei den deutschen Bahnen, wenn der Reisende nichts anderes (z. B. die Nachsendung als Eil- oder Frachtgut) bestimmt hat, in ähnlicher Weise wie die Mitnahme unabgefertigten Gepäcks mit der Maßgabe, daß die vorläufigen Abfertigungspapiere nicht durch den Packmeister, sondern durch die Station ausgestellt werden, wo das Gepäck lagert.

14. Obliegenheiten des Packmeisters während der Fahrt. Der Packmeister hat die Gepäckstücke zu übernehmen und für ihre zweckmäßige und sichere Verladung zu sorgen. Das Gepäck muß in dem Gepäckwagen derart geordnet werden, daß die auf den Zwischenstationen auszuliefernden Stücke ohne Aufenthalt und ohne daß ein Umschichten des übrigen Gepäcks nötig wird, herausgegeben werden können. Während der Fahrt muß der Packmeister die ihm anvertrauten Beförderungsgegenstände beaufsichtigen.

15. Übergabe des Gepäcks vom Zug an die Station. Die Übergabe des Gepäcks von einem Packmeister an den anderen sowie an die G. der Zielstation erfolgt in gleicher Weise wie die erste Übergabe von der G. der Abgangsstation an den ersten Packmeister.

Es ist Sache der G. der Zielstation, dafür zu sorgen, daß sich bei Ankunft der Züge ausreichendes Personal zur Übernahme des ankommenden Gepäcks beim Gepäckwagen einfindet.

16. Auslieferung des Gepäcks an den Reisenden. Das Gepäck wird an den Reisenden gegen Rückgabe des Gepäckscheins ausgeliefert. In der Regel findet die Auslieferung im Geschäftsraum der G. der Bestimmungsstation statt. Auf Stationen ohne eine solche Stelle haben die Reisenden ihr Gepäck am Zug abzunehmen, widrigenfalls es nach einer den deutschen, österreichischen und ungarischen Bahnen gemeinsamen Vorschrift bis zur nächsten Station, an der sich eine G. befindet, unter Frachtberechnung durchgeführt wird. Bei vielen (darunter den deutschen) Bahnen wird das Gepäck aber auch da, wo eine G. vorhanden ist, auf Wunsch des Reisenden schon am Gepäckwagen ausgehändigt, wenn Zeit und Umstände sowie Zoll- und Steuervorschriften es gestatten.

Ebenso kann der Reisende bei den deutschen, österreichischen, ungarischen und vielen anderen Bahnen verlangen, daß ihm das Gepäck, wenn Zeit und Umstände es erlauben und keine Zoll, Steuer- oder Polizeivorschriften entgegenstehen, gegen Vorzeigung der Fahrkarte und Rückgabe des Gepäckscheins auf der Aufgabestation zurückgegeben oder auf einer Zwischenstation ausgeliefert wird. Im letzteren Falle hat der Reisende den Gepäckschein dem Packmeister auszuhändigen, der ihn an Stelle des Gepäcks auf der Bestimmungsstation mitabzugeben hat. Eine Erstattung der Gepäckfracht für die nicht benutzte Teilstrecke kann nicht beansprucht werden.

Der Gepäckscheininhaber kann bei der Aushändigung die Verwiegung des Gepäcks verlangen. Ebenso kann er, wenn ihm das Gepäck nicht rechtzeitig ausgeliefert wird, verlangen, daß ihm auf dem Gepäckschein Tag und Stunde der Abforderung bescheinigt wird.

Auf größeren Stationen ist vielfach die Einrichtung getroffen, daß die Eisenbahn durch die Gepäckträger oder durch sonstige Unternehmer das angekommene Gepäck in die Stadt (auch abzufertigendes Gepäck zum Bahnhof) bringen läßt. Diese Transporte geschehen in der Regel unter ausschließlicher Verantwortlichkeit der Gepäckträger oder Unternehmer, die dafür nach einem von der Eisenbahn genehmigten Tarif Gebühren erheben.

Wird der Gepäckschein nicht beigebracht, so ist die Eisenbahn zur Auslieferung des Gepäcks nur verpflichtet, wenn die Empfangsberechtigung glaubhaft gemacht wird; auch kann Sicherheitsleistung verlangt werden.

Anträgen auf teilweise Rückgabe von Gepäck oder auf Erteilung der Erlaubnis, den Gepäckstücken einzelne Gegenstände entnehmen zu dürfen, wird in Deutschland entsprochen; auf Gepäckschein und Packmeisterkarte ist darüber Quittung zu leisten.

17. Behandlung von Gepäck, das nicht rechtzeitig bezogen wird, Lagergeld, Verkauf von unanbringlichem Gepäck. Wird das Gepäck nicht in der festgesetzten lagergeldfreien Zeit abgehoben, so geht der Frachtvertrag in einen Verwahrungsvertrag über. Nach Ablauf der lagergeldfreien Zeit ist die Eisenbahn berechtigt, für die Verwahrung das tarifmäßige Lagergeld (in Deutschland 20 Pf, bei den österreichischen Staatsbahnen 12 h für das Stück und je 24 Stunden) zu berechnen. Die lagergeldfreie Zeit beträgt in Deutschland und Österreich 24 Stunden nach Ankunft des Gepäcks.

Nahezu gleiche Bestimmungen gelten für die Eisenbahnen in Belgien, Italien und der Schweiz. In Belgien und Italien wird bei der Berechnung des Lagergeldes jeder Tag, während dessen die Aufbewahrung erfolgt, ohne Rücksicht auf die Stundenzahl des ersten und letzten Tages, voll gerechnet.

In Frankreich sind die Bestimmungen über die lagergeldfreie Zeit bei den einzelnen Eisenbahnverwaltungen verschieden; indessen ist diese meist sehr kurz bemessen (eine Stunde nach Ankunft des Zuges u. dgl.). Dagegen beträgt das Lagergeld für die ersten 3mal 24 Stunden nur je 5 Cts. für das Stück und steigt von da an täglich um 5 Cts. bis auf 20 Cts. täglich.

Ordnungsmäßig angekommenes Gepäck wird im Bereich des VDEV. als unanbringlich behandelt, wenn es 14 Tage nach Eingang nicht abgenommen ist. Es ist alsdann unter Beobachtung gewisser Formen zu öffnen und sein Inhalt festzustellen. Für die weitere Behandlung unanbringlichen Gepäcks gelten in Deutschland und in Österreich-Ungarn die gleichen Bestimmungen wie für unanbringliche Frachtgüter. Danach ist die Eisenbahn berechtigt, solches Gepäck, wenn sie es nicht auf Lager nehmen oder einem Spediteur auf Lager geben will, ohne Förmlichkeit bestmöglich, u. zw. Güter, die dem schnellen Verderben ausgesetzt sind, ohne Verzug, alle anderen Güter frühestens 4 Wochen nach Ablauf der lagergeldfreien Zeit zu verkaufen.

In Belgien und Italien besteht ebenfalls eine Verkaufsfrist von 6 Monaten für die schnellem Verderb nicht ausgesetzten Güter.

In Frankreich wird das Gepäck, wenn der Reisende es binnen 6 Monaten nicht abhebt, von Staatswegen verkauft. Der Eigentümer des Gepäcks hat das Recht, binnen 2 Jahren den Verkaufserlös zu beanspruchen. Nach Ablauf dieser Frist verfällt der Erlös nach Abzug der Lagerspesen u. s. w. dem Staat. Wenn das Gepäck der Gefahr des Verderbens ausgesetzt ist, kann die Bahn schon vor Ablauf der 6 Monate den Verkauf veranlassen.

In der Schweiz hört nach § 35 des Transportreglements, wenn das Gepäck nicht innerhalb 30 Tagen abgenommen ist, der Bezug des Lagergeldes auf. Die Bahn hat alsdann das Gepäck bei sich selbst oder bei einem Dritten auf Gefahr und Kosten des Berechtigten ein Jahr aufzubewahren oder aufbewahren zu lassen. Nach Ablauf des Jahres ist die Bahn berechtigt, das Gepäck amtlich zu gunsten des Berechtigten versteigern zu lassen. Sind die Gepäckstücke dem Verderben ausgesetzt oder deckt ihr mutmaßlicher Wert nicht die Lagerkosten, so können sie sofort amtlich oder außeramtlich verkauft werden. Das beim außeramtlichen Verkauf zu beobachtende Verfahren richtet sich nach den Bestimmungen über den Verkauf von Frachtgütern (§ 78 des Transportreglements).

In Rußland ist über Gepäck, das nicht innerhalb 24 Tagen nach Ankunft abgenommen wird, eine dreimalige Bekanntmachung in den Zeitungen zu erlassen. Wenn binnen 4 Monaten nach der letzten Bekanntmachung die Abnahme nicht erfolgt, wird das Gepäck öffentlich verkauft. Der Verkaufserlös wird nach Abzug der Unkosten und Bahngebühren zinsbar angelegt und verfällt, falls der Berechtigte ihn binnen Jahresfrist seit der letzten Bekanntmachung nicht erhebt, zu gunsten der Pensions- und Unterstützungskasse der betreffenden Eisenbahn.

18. Fehlendes, überzähliges oder beschädigtes Gepäck. Wenn Gepäckstücke fehlen, beschädigt eingehen oder überzählig sind, ist im Bereich des VDEV. nach den „Vorschriften über das Ermittlungsverfahren bei beschädigten oder mit Minderung vorgefundenen sowie bei fehlenden und überzähligen Gepäckstücken und Gütern (Ermittlungsvorschriften, abgekürzt: Erm. V.)" zu verfahren. Bei Feststellung von Beschädigungen oder Gewichtsverminderungen ist alsbald zu einer formularmäßigen „Tatbestandsaufnahme" zu schreiten. Nach fehlendem Gepäck ist sofort zu forschen; auch ist, falls es binnen 3 Tagen nicht aufgefunden wird, bei der zuständigen Ausgleichstelle Fehlmeldung zu erstatten. Überzähliges Gepäck ist, falls der Empfangsberechtigte sich nicht meldet oder die andere Bestimmungsstation nicht ermittelt werden kann, spätestens nach 3 Tagen der Ausgleichstelle zu melden; auch kann es zur Feststellung seines Inhalts oder des Empfangsberechtigten nach den Vorschriften der einzelnen Verwaltungen geöffnet werden.

Ähnliche Bestimmungen bestehen auch außerhalb des VDEV.

19. Kassen- und Rechnungsführung. Die Kassen- und Rechnungsführung der G. hat den doppelten Zweck:

a) als Grundlage für die Kontrolle des Eingangs und der ordnungsmäßigen Ablieferung der Einnahmen zu dienen;

b) die Grundlagen für die Feststellung des Solls (Nachprüfung der Gebührenerhebung) und in den direkten Verfahren für die Abrechnung mit anderen Bahnen zu liefern.

Die Einnahmen der G. werden täglich oder in bestimmten Zeitabschnitten an eine größere Kasse, meist die Stationskasse, abgeliefert. An der Hand der Gepäckscheinstämme wird ein Buch mit einfachen Aufschreibungen geführt, in dem auch über die Ablieferungen quittiert wird. Dieses weist auch die Lagergelder und sonstigen Nebeneinnahmen nach. In Preußen heißt es das Gepäckeinnahmebuch; auf kleineren Stationen wird es nicht geführt, vielmehr genügt dort die periodische Aufrechnung der Gepäckscheinstämme und die Eintragung der Schlußergebnisse in das Stationskassenbuch.

Dem Zwecke der Sollfeststellung (Gebührennachprüfung) und in den direkten Verkehren der Abrechnung, dienen die Gepäckrechnungen (auch Monatsrechnungen oder Monatsübersichten genannt). Im Binnenverkehr können diese Rechnungen, da sie ausschließlich für Zwecke der Sollfeststellung eingerichtet zu sein brauchen, sehr einfach gehalten sein. Das gleiche ist neuerdings in Deutschland auch für den Verkehr der deutschen Staatseisenbahnen untereinander und mit der Lübeck-Büchener Eisenbahn der Fall, weil die Gepäckeinnahmen aus dem Verkehr zwischen diesen Bahnen nicht mehr einzeln abgerechnet, sondern nach Verhältniszahlen verteilt werden. Die Verteilung erfolgt für jeden Abgangsbezirk (Kontrollbezirk) besonders; die Verhältniszahlen sollen von Zeit zu Zeit nachgeprüft werden. Die Vereinbarung, die diesem Verfahren zu grunde liegt, heißt „die deutsche Gepäckeinnahmegemeinschaft".

Mit den Rechnungen werden den Kontrollen die Stämme vorgelegt, desgleichen die abgenommenen Gepäckscheine und Packmeisterkarten, die, wenn die Abrechnung durch die Kontrolle der Versandbahn erfolgt, dieser letzteren übersandt werden.

Besondere Vorschriften, die den Kassen- und Rechnungsvorschriften der Fahrkartenausgaben ähneln, bestehen in Deutschland für die geldwerten Gepäckscheine des sog. „vereinfachten Gepäckabfertigungsverfahrens", s. Ziffer 9.

Bei den österreichischen Staatsbahnen dienen die Stämme der Gepäckscheine als Grundlage der Gebührenverrechnung. Diese erfolgt getrennt für den Lokal- sowie für den inländischen und für den ausländischen Verkehr. In den Rechnungen sind die Gebühren für jede Bahn getrennt einzustellen. Alle verwendeten Gepäckscheine sind täglich einzeln in die Rechnungen einzutragen. Der Abschluß der Gepäckrechnungen erfolgt sofort nach Ablauf des Monats, worauf sie samt Belegen an die Kontrolle geleitet werden.

II. Abfertigung in England und Amerika.

1. England. Auf den englischen Bahnen geschieht die Gepäckbeförderung ohne Aushändigung eines Gepäckscheins. Der Reisende übergibt sein Gepäck einem der von der Bahn angestellten Gepäckträger (porter), der es nach Vorzeigung der Fahrkarte mit einem Zettel (label) beklebt, auf dem der Name der Bestimmungsstation steht. Auf der Bestimmungsstation geht der Reisende an den Gepäckwagen und erhält dort ohne Legitimation sein Gepäck zurück. Diese Art der G. setzt voraus, daß der Reisende sich selbst in dem Zuge befindet, mit dem das Gepäck befördert wird. Sie setzt ferner voraus, daß die Gepäckbeförderung in der Regel unentgeltlich erfolgt, was bei dem hohen Freigepäck, das die englischen Eisenbahngesellschaften gewähren, in der Tat der Fall ist. Verwogen wird das Gepäck in der Regel nicht (vgl. Gepäcktarife).

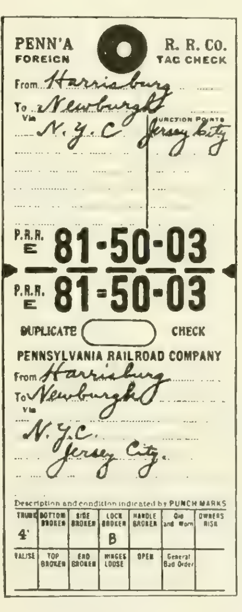
Benutzt der Reisende andere Züge als sein Gepäck, so wird dieses nach der Auf-

schrift auf dem Beklebezettel an der Bestimmungsstation ausgeladen und in die Gepäckaufbewahrungsstelle (cloak room, left luggage room) gebracht, wo es der Reisende abholen kann. Dabei besteht natürlich die Gefahr, daß das Gepäck von Unbefugten abgenommen wird. Doch sollen Vorkommnisse dieser Art, die strenge strafrechtliche Ahndung finden, ziemlich selten sein. Immerhin geben aber manche Eisenbahngesellschaften dem Reisenden die Möglichkeit, in solchen Fällen sein Gepäck gegen eine geringe Gebühr (six pence) einschreiben zu lassen; das Gepäck wird alsdann durch die Gepäckaufbewahrungsstelle der Bestimmungsstation nur gegen Rückgabe der Einschreibequittung ausgehändigt.

Die Haftung der Eisenbahngesellschaften beginnt mit dem Augenblick des Abschlusses des Frachtvertrages. Dieser gilt als abgeschlossen, wenn die Fahrkarte gelöst, das Gepäck dem Gepäckträger übergeben und von diesem mit dem „label" beklebt ist. Der Reisende hat die Richtigkeit der Beklebung selbst zu prüfen und er ist für allen Schaden, der aus einer unrichtigen Beklebung entsteht, verantwortlich. Geht ein Gepäckstück verloren, so hat der Reisende den nach Lage der Sache schwierigen Beweis zu erbringen, daß er sein Gepäckstück in ordnungsmäßigem Zustand zur Beförderung aufgegeben hat.

Im direkten Verkehr mit dem Festland von Europa haben die englischen Bahnen das dort übliche Gepäckabfertigungsverfahren angenommen.

2. Vereinigte Staaten von Amerika. In den Vereinigten Staaten von Amerika – und nach dem Vorbild der dortigen auch bei anderen amerikanischen Bahnen – bildet die frachtfreie Beförderung des Gepäcks ebenfalls die Regel. Das Freigepäck (durchschnittlich 60 – 70 *kg* für die Person) ist so hoch, daß Verwiegungen in der Regel nicht vorgenommen werden, weil der Augenschein die Frachtfreiheit dartut. Die Abfertigung erfolgt dadurch, daß eine Nummermarke an dem Gepäckstück befestigt wird, während der Reisende gleichzeitig eine ebenso bezeichnete Marke erhält. Die beiden Marken (Schecks) waren ursprünglich durchweg aus Metall und wurden an einem Lederriemen beieinander hängend aufbewahrt. Nachdem der Reisende seine Marke erhalten, wurde die andere an dem Gepäckstück mit dem Lederriemen befestigt; Marken und Lederriemen wurden nach Gebrauch der Abgangsstation zurückgesandt. Um diese Rücksendungen zu vermeiden und die Kosten zu ersparen, die durch den Verschleiß und durch das Sortieren sowie das überaus häufige Verschwinden von Marken und Lederriemen entstanden, sind die amerikanischen Bahnen vielfach dazu übergegangen, statt der Blechmarken Marken aus stärkerem Papier oder aus Pappe sowie statt der Lederriemen Bindfaden zu verwenden. Das Muster eines doppelteiligen, für den Verkehr mit anderen Bahnen bestimmten Schecks aus Pappe der Pennsylvaniabahn folgt nachstehend in verkleinerter Abbildung. Der untere Teil des Schecks ist für den Reisenden bestimmt,


PENN'A R. R. CO.
FOREIGN TAG CHECK
From Harrisburg
To Newburgh
Via N. Y. C. — Junction Points: Jersey City
P.R.R. E 81-50-03
P.R.R. E 81-50-03
DUPLICATE CHECK
PENNSYLVANIA RAILROAD COMPANY
From Harrisburg
To Newburgh
Via N. Y. C. Jersey City.
Description and condition indicated by PUNCH MARKS

TRUNK	BOTTOM BROKEN	SIDE BROKEN	LOCK BROKEN	HANDLE BROKEN	Old and Worn	OWNERS RISK
4			B			
VALISE	TOP BROKEN	END BROKEN	HINGES LOOSE	OPEN	General Bad Order	

Abb. 206.

der obere wird am Gepäckstück befestigt. (Vgl. Scheckmuster, Abb. 206.)

Von Interesse sind an diesem Muster insbesonders die Felder am unteren Ende des für den Reisenden bestimmten Schecks, die von den Gepäckbediensteten gelocht werden, um Art und Zustand des Gepäcks, insbesondere etwaige Mängel der Verpackung anzudeuten. In den Binnenverkehren sind die Schecks wesentlich einfacher.

Bei zahlungspflichtigen Abfertigungen werden Buchungen im Versand und Empfang geführt und Begleitpapiere ausgefertigt.

Voll verständlich wird das amerikanische Scheckabfertigungsverfahren erst, wenn man sich vergegenwärtigt, daß der Amerikaner nur

in den seltensten Fällen sein Gepäck selbst am Schalter des Bahnhofs aufgibt. Während die Reisenden in Europa ihr Gepäck meist selbst an die Bahnhöfe befördern, gibt es in Amerika nur wenig Droschken, und diese sind sehr teuer. Hotelwagen sind fast unbekannt. Infolgedessen trennt sich der Amerikaner in seiner Wohnung oder seinem Hotel von seinem Reisegepäck und legt den Weg zur Bahn zu Fuß oder mit der Straßenbahn zurück. Sein Gepäck übergibt er einer Expreßgesellschaft (s. d.) gegen Aushändigung einer Marke, die er am Bahnhof gegen die Marke der Eisenbahn eintauscht. Kurz vor der Zielstation erscheinen Bedienstete der Expreßgesellschaften im Zuge, die auf Verlangen die Beförderung des Gepäcks in die Wohnung des Reisenden übernehmen.

Für die Eisenbahnen hat das Verfahren den großen Vorteil, daß das mitzubefördernde Gepäck frühzeitig und in großen Massen auf den Bahnhöfen eintrifft, wodurch das Geschäft der Verladung einfacher und billiger wird.

Renaud.

Gepäckaufbewahrung *(cloak-room; dépôt* oder *consigne des bagages; deposito bagagli).* Nach § 39 der deutschen EVO. und des österreichischen und ungarischen BR. sind auf den Stationen, wo Reisegepäck abgefertigt wird, tunlichst Vorkehrungen zu treffen, die es dem Reisenden ermöglichen, sein Gepäck (Reisegepäck und Handgepäck) gegen eine durch Aushang bekannt zu machende Gebühr zu vorübergehender Aufbewahrung niederzulegen. Die Eisenbahn haftet in diesem Falle als Verwahrer; ihre Haftung ist durch den Tarif auf einen Höchstbetrag (in Deutschland 100 M., in Österreich-Ungarn 100 K für das Stück) beschränkt; auch ist dort bestimmt, daß für die in unverschlossenen Gegenständen (Röcken, Mänteln u. dgl.) enthaltenen Sachen nicht gehaftet wird.

Die Aufbewahrung geschieht gegen Aushändigung eines Hinterlegungsscheins, u. zw. bei den österreichischen und ungarischen Bahnen auf die Dauer von längstens 4 Wochen, bei den deutschen Bahnen auf die Dauer von 8 Tagen, darüber hinaus nur auf ausdrückliches Verlangen des Aufgebers. Gelder, Wertpapiere und Kostbarkeiten, sowie leicht verderbliche, feuergefährliche und übelriechende Gegenstände werden nicht angenommen. Gepäck, das nicht oder nur mangelhaft verpackt ist, ferner Gegenstände, für die es an Platz fehlt, können zurückgewiesen werden. Mängel der Verpackung und etwaige Beschädigungen sind auf dem Hinterlegungsschein anzuerkennen.

Die Wiederaushändigung kann von dem Aufgeber jederzeit innerhalb der Dienststunden der Gepäckabfertigungsstelle gegen Rückgabe des Hinterlegungsscheins verlangt werden. Ist der Hinterlegungsschein nicht beizubringen, so muß der Aufgeber seine Empfangsberechtigung nachweisen; auch kann die Bahn von ihm Sicherheitsleistung verlangen. Nicht abgeforderte Gegenstände werden wie Fundsachen, bzw. wie unanbringliche Güter behandelt.

Die Geschäfte der G. liegen in der Regel den Gepäckabfertigungsstellen, den Bahnhofspförtnern (Stationsdienern) oder Familienangehörigen der Bahnbediensteten ob. Mitunter – auf größeren Stationen – sind sie auch an Unternehmer oder an Gepäckträgergesellschaften verpachtet, indem diesen die Einnahmen aus der G. gegen Zahlung einer Pachtsumme überlassen werden. Das Verhältnis zwischen Publikum und Eisenbahn wird aber durch solche Abmachungen nicht berührt; ersteres kann sich mit etwaigen Ersatzansprüchen an die Bahn halten, die die Aufbewahrungsstelle eingerichtet hat, während die Bahn auf Grund des Pachtvertrags den Pächter haftbar machen kann.

Wo auf kleineren Stationen keine bahnamtlichen Aufbewahrungsstellen eingerichtet sind, können deren Verrichtungen laut Bekanntmachung anderen Personen überlassen werden, die die Verwahrung ohne Haftung der Bahn unter eigener Verantwortlichkeit ausüben.

Ähnliche Einrichtungen wie in Deutschland und Österreich-Ungarn bestehen auch in anderen Ländern Europas. In einzelnen Staaten (z. B. in Belgien auf Grund des Gesetzes vom 25. August 1891, Art. 21) ist die Bahn sogar verpflichtet, auf allen Stationen Einrichtungen für die G. zu treffen. Aber auch in Ländern, in denen kein solcher Zwang besteht, sind tatsächlich fast überall – wenigstens auf den mittleren und größeren Stationen – Gepäckaufbewahrungsstellen eingerichtet, die unter der Verantwortung der Eisenbahn arbeiten. Nach dem Schweizer Transportreglement (§ 33) haftet die Bahn für zur Verwahrung übernommenes Gepäck schlechthin wie für Frachtgut; auch anderwärts fehlt die Beschränkung der Haftung auf einen Höchstbetrag, z. B. in Belgien, wo es außerdem gegen Zahlung einer Zuschlagsgebühr möglich ist, Kostbarkeiten unter Wertangabe zur Aufbewahrung zu geben.

Nach dem niederländischen Transportreglement können die Reisenden ihr Gepäck sowohl auf der Abgangs- als auch auf der Bestimmungsstation den von der Eisenbahn dazu bestimmten Personen in Verwahrung geben.

Die Aufbewahrungsgebühr wird meistens nach Stück und Tag berechnet. Auf den deutschen Bahnen beträgt sie in der Regel für die beiden ersten Tage zusammen 10 Pf., für jeden folgenden Tag weitere 10 Pf. für das Stück; bei den österreichischen Staatsbahnen 10 h, bei den belgischen Staatsbahnen 10 Cts. für jedes Stück und jeden angefangenen Tag. In Frankreich steigt sie je nach der Dauer der Aufbewahrung von 5 bis auf 20 Cts. täglich; Mindestgebühr 10 Cts.; jedoch darf eine Gebühr auf

Abzweigsstationen nicht erhoben werden, falls der Reisende die Aufbewahrung nur für die Zeit bis zum Abgang des nächsten Anschlußzuges verlangt. Bei den italienischen Eisenbahnen beträgt die Gebühr 5 Cts. für jedes Stück und 24 Stunden, mindestens 10 Cts.; auf den niederländischen Bahnen 10 Cts. für jedes Stück und jeden angefangenen Tag.

Die grundsätzliche Gleichmäßigkeit der Einrichtungen für die G. bei den Bahnen Europas kam neuerdings auch darin zum Ausdruck, daß bei der Beratung des Entwurfs für das I. Ü. über die Beförderung von Personen und Reisegepäck (Bern 1911) eine Bestimmung aufgenommen wurde, die in ihren wesentlichen Teilen dem § 39 der EVO. bzw. BR. nachgebildet ist. *Renaud.*

Gepäckbahnsteig, Gepäckperron *(luggage platform; quai des bagages; marziapiede bagagli)* heißt ein Bahnsteig (s. d.), der nicht für das Ein- und Aussteigen von Personen, sondern dazu bestimmt ist, das Reisegepäck möglichst ohne Berührung der Personenbahnsteige zu und von den Zügen zu befördern. Solche besondere Bahnsteige für das Gepäck findet man namentlich in Deutschland auf vielen größeren Bahnhöfen. In der Regel werden sie auch zugleich für die Beförderung der Postsachen und mitunter von Eilgut zu und von den Zügen benutzt.

Bei Bahnsteiganlagen, die eine Trennung der Bahnsteigkanten in solche für Personen und für Gepäck aufweisen, liegt jedes Gleis zwischen einem Personen- und einem G. Zwischen den Gleisen einer mehrgleisigen Bahnsteiganlage wechseln hiernach Inselbahnsteige für Personen und solche für Gepäck miteinander ab. Außerhalb jedes der beiden äußersten Bahnsteiggleise befindet sich ein einseitiger Bahnsteig, der je nach der Einteilung Personen- oder G. sein kann. Abb. 207 zeigt eine solche Anlage für einen Bahnhof in Durchgangsform, Abb. 208 desgleichen für einen Bahnhof in Kopfform. Falls bei manchen Bahnsteiggleisen, z. B. bei solchen für Nahverkehr oder für Nebenbahnen, auf die Anlage von Gepäckbahnsteigen verzichtet wird, und ferner, falls zwischen den Bahnsteiggleisen andere Gleise, z. B. Durchlaufgleise, durchgeführt werden, so entstehen Abweichungen von dem in Abb. 207 und 208 zur Anschauung gebrachten regelmäßigen Wechsel.

Um den Zweck der G. möglichst vollkommen zu erreichen, empfiehlt es sich im allgemeinen, die Gepäckkarren (Gepäckstücke) schienenfrei, d. h. unter Benutzung von Gepäcktunneln oder von Gepäckbrücken in Verbindung mit Gepäckaufzügen, Gepäckrutschen, Gepäckbändern nach und von den G. zu befördern (vgl. Aufzüge, Gepäckbrücken, Gepäcktunnel). Bei Mitbenutzung der G. für Postsachen und Eilgut werden für diese bisweilen besondere Tunnel oder Brücken angelegt. Die G. soll man stets so breit machen, daß zwei beladene Gepäckkarren oder dergl. sich gefahrlos begegnen können. Bei sehr starkem Gepäckverkehr kann eine dritte Karrenbreite zum Aufstellen von Gepäckkarren erwünscht sein. Hiernach empfiehlt sich ein Gleisabstand von etwa 7 – 9 *m*, falls inmitten der G. Hallendachstützen stehen, nicht unter 7·5 *m*. Aufzüge sollen, falls sie nicht an den Enden der G. münden, möglichst einseitig angeordnet werden, damit man mit den Gepäckkarren wenigstens an einer Seite vorbeifahren kann. Auf sehr schmalen G. karrt man durch die Aufzüge hindurch. Wegen der baulichen Durchbildung vgl. Bahnsteige.

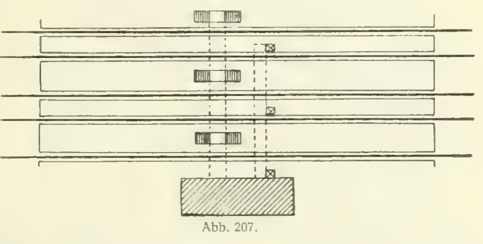


Abb. 207.

Die Oberflächenbefestigung muß glatt und widerstandsfähig sein. Besonders geeignet ist Asphalt auf Betonunterlage. Um zu verhindern, daß die Gepäckkarren von den G. herunterfallen, hat man, besonders bei schmalen Bahn-

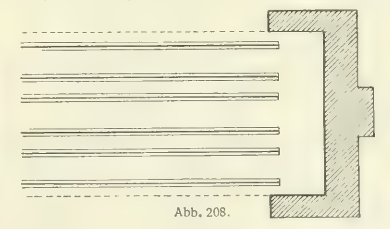


Abb. 208.

steigen, die Bahnsteigkanten erhöht (Nürnberg) oder mit Geländern eingefaßt (Düsseldorf), oder Schienen aus ⊔ Eisen (Gesundbrunnen) oder Leitkanten aus Gasrohr (Berlin Anhalter Bahnhof) vorgesehen.

Wo die Gepäckkarren den G. quer über die Gleise zugerollt werden, müssen schon deshalb die G. niedrig angelegt werden. Man macht sie aber auch bei schienenfreier Verbindung und bei hohen Personenbahnsteigen deshalb niedrig, um die Wagenuntergestelle wenigstens von einer Seite her nachsehen zu können (vgl. Bahnsteige, Bd. I, S. 430). *Cauer.*

Gepäckbeiwagen, ein in einem Zug zur Verstärkung eingestellter zweiter Gepäckwagen (s. Beiwagen).

Gepäckbrücke oder Gepäcksteg *(luggage bridge; passerelle à bagages; passerella bagagli)* dient ebenso wie der Gepäcktunnel (s. d.) in Verbindung mit Hebevorrichtungen dazu, das der Eisenbahn übergebene, in Gepäckkarren verladene Gepäck schienenfrei und möglichst ohne Kreuzung der Wege der Reisenden von der Gepäckannahmestelle zum Bahnsteig und vom Bahnsteig zur Gepäckausgabestelle zu befördern; bei durchgehendem Gepäck dienen G. auch zur Beförderung von Bahnsteig zu Bahnsteig. Bisweilen werden G. auch zur Beförderung der Postkarren und des Eilgutes verwendet.

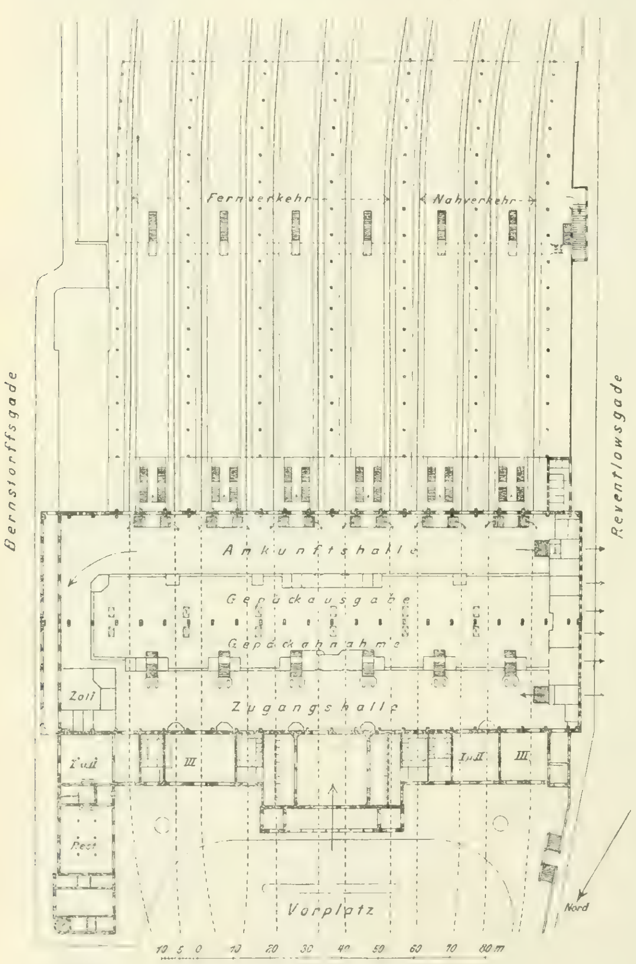


Abb. 209. Empfangsgebäude in Kopenhagen.

G. kommen im allgemeinen nur da zur Anwendung, wo die Gleis- und Bahnsteiganlage in so tiefem Einschnitt liegt, daß man die, die Gleis- und Bahnsteiganlage überquerenden Brücken an die Gepäckabfertigungsräume ohne wesentlichen Höhenunterschied anschließen kann, so daß das Gepäck auf seinem Wege von der Gepäckabfertigung zu dem Bahnsteig oder umgekehrt nur einmal mittels Aufzugs (Förderband, Rutsche) zu senken und zu heben ist. G. finden sich daher viel seltener als Gepäcktunnel. Sie haben ebenso wie die Personenbrücken gegenüber den Tunnels den Nachteil, daß sie die Übersicht über die Bahnanlagen und insbesondere die Sichtbarkeit der Signale beschränken, weshalb man sich auch zur Anwendung insbesondere von Längsbrücken, etwa von einem Kopfgebäude oder von einem über den Gleisen liegenden Gebäude eines Bahnhofs in Durchgangsform aus nur ungern entschließen wird. Sie haben ferner den Gepäcktunnels gegenüber den Nachteil der erforderlichen größeren Hubhöhe der Aufzüge.

Die Mindestbreite der G. beträgt, wie die der Gepäcktunnel (s. d.), je nach den Abmessungen der Gepäckkarren 3·0 bis 4·0 *m*. Die geringste Höhe der G. über Schienenoberkante beträgt 4·8 *m* zuzüglich der Konstruktionshöhe und eines kleinen Spielraums, also selbst, wenn man die Geländer oder Seitenwände als Hauptträger ausbildet, so daß als

Konstruktionshöhe nur die der Querträger und des Fußbodens in Frage kommt, mindestens etwa 5·20 *m* bis 5·40 *m*. Die G. liegen entweder als offene, nur von Geländern eingefaßte Stege innerhalb hoher Bahnsteighallen, oder oberhalb von niedrigen Bahnsteigdächern oder vor Kopf einer Bahnsteighalle oder über unbedeckten Bahnsteigen und bedürfen dann eines eigenen Regenschutzes.

Die Anzahl und Lage der G. hängt, wie die der Gepäcktunnel, außer von der Stellung der Gepäckabfertigungsräume zu der Bahnsteiganlage wesentlich von der Frage ab, ob Gepäckbahnsteige vorhanden sind und ferner auch von der Anzahl und Lage der Personenbrücken und von der Anordnung der Bahnsteigtreppen (vgl. Gepäcktunnel, Personentunnel). Die Aufzüge müssen an eine Querbrücke ebenso, wie an einen Quertunnel, seitlich angeschlossen werden, so daß die Einfahrt der Gepäckkarren mit einer Wendung im rechten Winkel erfolgt, wozu ausreichend Platz vorhanden sein muß. Die Gepäckaufzüge sollen, wenn sie unten auf Personenbahnsteigen münden, tunlichst in deren Mitte stehen, um den Personenverkehr möglichst wenig zu beeinträchtigen. G. finden sich beispielsweise in Darmstadt und Lübeck. Wegen ihrer Stellung auf Gepäckbahnsteigen (s. d.).

Eigenartige Anordnungen zeigen die Hauptbahnhöfe Hamburg und Kopenhagen. In Hamburg (vgl. Empfangsgebäude) liegen Gepäckannahme und Gepäckausgabe an beiden Enden des die ganze Bahnsteiganlage überquerenden Empfangsgebäudes. Die beide verbindende G. geht längs der übrigen Räume des Empfangsgebäudes quer über die Bahnsteiganlage hinweg; jedoch erstrecken sich die Wartesäle mit einer durch Treppen angeschlossenen erhöhten Estrade und mit den an diese anschließenden Damen- und Speiseräumen noch über die kastenartig darunter entlang geführte G. hinweg.

Auch in Kopenhagen (Abb. 209) überquert das Empfangsgebäude die ganze Bahnsteiganlage. Hier erfolgt aber der Zugang für Reisende und Gepäck in der Richtung der Gleise von einem gleichfalls diese überbrückenden Vorplatz aus, von dem man durch die Eingangshalle in eine große Querhalle kommt. In diese ist die Gepäckabfertigung (Annahme und Ausgabe), gleichfalls die Gleisanlage überquerend, so eingebaut, daß dadurch die Querhalle in Zugangshalle und Ankunftshalle, jede mit Bahnsteigtreppen ausgerüstet, geschieden wird. Die Gepäckabfertigung wurde so mit den darunter liegenden Gepäckbahnsteigen durch Aufzüge verbunden. *Cauer.*

Gepäckeinnahmegemeinschaft s. Gepäck.

Gepäckexpedition. Mit diesem Ausdruck bezeichnet man einerseits die mit der Abfertigung von Reisegepäck verbundene Tätigkeit (s. unter Gepäckabfertigung), anderseits die Gepäckabfertigungsstellen *(luggage-offices; guichets des bagages; uffici dei bagagli)* d. h. die Dienststellen, die mit der Annahme und Ausgabe des Gepäcks auf den Stationen betraut sind und zu deren Geschäftskreis häufig auch die Abfertigung von Leichen, Fahrzeugen, Tieren und Expreßgut, mitunter auch von Eilgut, gehört.

Das Personal einer größeren G. besteht aus einem oder mehreren Abfertigungsbeamten (Expedienten), dem oder den Wiegemeistern (Wagmeistern, Gepäckmeistern, Packern, die vielfach aus der Zahl der Gepäckträger oder deren Vorarbeitern entnommen werden) und den Gepäckträgern. Auf kleineren Stationen sind die Geschäfte dieser Bediensteten vielfach ganz oder teilweise in den Händen eines Bediensteten vereinigt. In kleinen Stationen werden von diesem Bediensteten auch die Geschäfte der Fahrkartenausgabe und des Stationsdienstes mitversehen; auf ganz großen Stationen ist die G. dagegen eine selbständige, dem Stationsvorstand nachgeordnete Dienststelle.

Der Raum der G. (Gepäckschalter und Gepäckbank nebst Lagerraum) befindet sich tunlichst nahe der Fahrkartenausgabe in leicht auffindbarer Lage. Auf ganz großen Stationen sind mitunter die Gepäckannahme- und die Gepäckausgabestelle räumlich getrennt. Letztere liegt dann möglichst in der Nähe des Ausgangs. Zur Ausrüstung der Gepäckschalter gehören der Gepäckscheinschrank mit den Gepäckscheinmustern, der Gepäckstempel, die Geschäftsbücher (Kassen-, Lagerbücher u. dgl.) sowie die auf die Abfertigung des Gepäcks bezüglichen Dienstvorschriften und Tarife. Aus letzteren werden, soweit dies zur Erleichterung der Abfertigung zweckmäßig ist, von den Gepäckexpedienten Auszüge für den Dienstgebrauch ihrer Station (die sogenannten Stationstarife) angefertigt.

Außerhalb des Schalters, aber möglichst nahe bei ihm, befindet sich die Gepäckwage. Zum Inventar der G. gehören außerdem die Gepäckkarren, die zur Überführung des Gepäcks zur Gepäckbank sowie nach und von den Zügen dienen. Auf größeren Stationen sind die G. mit den Bahnsteigen häufig durch besondere Gepäcktunnel (s. d.) mit Aufzügen verbunden; auch erfordert dort das Verkehrsbedürfnis nicht selten die Anlage besonderer Gepäckbahnsteige (s. d.). *Renaud.*

Gepäckkarren *(luggage-cart; chariot à bagages; carro per bagagli),* kleine, offene, handbewegte Fahrzeuge zur Beförderung des Reisegepäcks und des Eilgutes zwischen den Gepäckräumen und den Zügen. Die Bauart der G. richtet sich nach dem Umfange des Verkehrs, nach der Länge des in Frage kommenden Beförderungsweges und nach der Befestigungsart der Fahrbahn, auf der die G. in Verkehr gesetzt werden sollen. Fahrzeuge mit kleinen Rädern haben den Vorteil, daß sie infolge ihrer geringeren Höhe leichter beladen werden können. Kleine Räder verlangen aber eine vollkommen ebene Fahrbahn, für Pflasterstraßen, Bahnsteige mit Kleinpflaster oder Beschotterung sind sie nicht verwendbar. Muß Gepäck oder Eilgut über derartig befestigte Stellen der Bahnanlagen befördert werden, so eignen sich hierzu am besten die orts- oder landesüblichen Karren oder Wagen, die von Arbeitern geschoben oder gezogen werden. Die am meisten verbreiteten Arten solcher G. sind in Abb. 210, 211 und 212 dargestellt. Sie haben eine Tragfähigkeit von 300 bis 1000 *kg*. Zu ihrer Fortbewegung reicht für geringe Lasten in der Regel ein Arbeiter aus. Sind größere Gepäckmengen zu befördern, so kommt der vierrädrige Tafelwagen (Abb. 213) mit einer Tragkraft von 500 bis 2000 *kg* zur Verwendung. Da die Tafelhöhe eines solchen auf dem Bahnsteig stehenden Wagens ungefähr der Fußbodenhöhe der Eisenbahnwagen entspricht, so können die Lasten in kürzester Zeit von einem zum andern Fahrzeuge herübergeschafft werden. Mit Rücksicht auf die beschränkte Aufenthaltszeit der Züge ist dies besonders wichtig, wenn auf den Zwischenstationen außer dem Gepäck auch Eilgut, namentlich Milch in Kannen, ein- oder ausgeladen werden muß. Für diesen Zweck sind daher die Tafelwagen fast ausschließlich in Gebrauch. Um die durch die Unebenheit der Fahrbahn entstehenden Stöße unschädlich zu machen, sind die vorstehend besprochenen zwei- oder vierrädrigen G. in der Regel abgefedert.

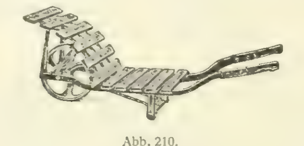


Abb. 210.

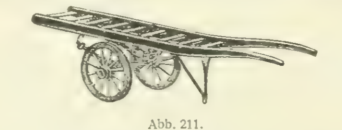


Abb. 211.

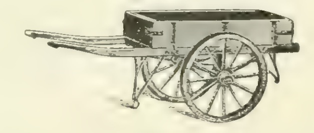


Abb. 212.

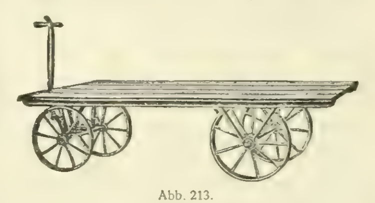


Abb. 213.

Die allgemein auf Güterböden für die Beförderung der Frachtstücke bei der Be- oder Entladung der Eisenbahnwagen gebräuchliche Stechkarre, Sackkarre oder Rodel (Abb. 214) kommt für die Gepäckbeförderung nur ausnahmsweise da zur Anwendung, wo unmittelbar neben den Gepäck- oder Eilguträumen aufgestellte Eisenbahnwagen be- oder entladen werden sollen, deren Bodenhöhe in gleicher Höhe mit den Fußböden der Lagerräume sich befindet, so daß die Karrenfahrt bis in die Wagen hinein stattfinden kann. Die Stechkarre hat eine Tragkraft von 100 bis 1000 *kg*. Sie eignet sich besonders gut zur Beförderung einzelner und auch schwerer Gegenstände, die sich nur mühsam auf größere Höhen heben lassen. Die Stechkarre wird mit ihrer vorderen, nahe dem Erdboden befindlichen Schneide unter die Last gebracht, letztere gegen die Karre gedrückt und nun Karre und Last zusammen so umgekippt, daß die Last völlig von der Karre getragen wird. Auf diese Weise vermag ein Arbeiter ohne weitere Hilfe verhältnismäßig schwere Lasten auf die Karre zu bringen und auf ebener Fahrbahn fortzuschaffen.



Abb. 214.

Auf größeren Bahnhöfen mit regem Gepäckverkehr und auch sonst, wo der Beförderungsweg für das Gepäck durch Gepäcktunnels oder über Aufzüge führt, sind für diesen Zweck besonders gebaute G. allgemein im Gebrauch. Sie werden als Bahnsteig-

wagen bezeichnet. Ihre Bauart ist aus der Abb. 215 ersichtlich. Der Wagenkasten ruht auf drei niedrigen, gußeisernen Rädern. Die Achse der beiden Vorderräder ist unbeweglich, während das Hinterrad als Leit- oder Lenkrad um eine senkrechte Achse drehbar angeordnet ist. Infolge dieser Anordnung der Räder sind solche G. sehr leicht lenkbar. Sie können auch bei wechselnder Bewegungsrichtung mit großer Leichtigkeit fortbewegt werden. Die Abmessungen der Bahnsteigwagen werden mit denen der Aufzüge in Übereinstimmung gebracht, derart, daß in der Regel ein Karren, seltener deren zwei, die Bühne des Aufzuges ausfüllen. Bei den am meisten gebräuchlichen Abmessungen der Bahnsteigwagen hat deren Bodenfläche eine Länge von 145 *cm* und eine Breite von 90 *cm.* Auf den Aufzugbühnen, in den Gepäck-

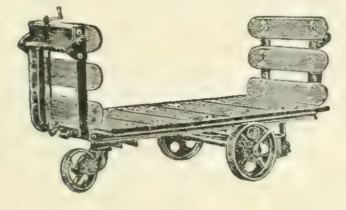


Abb. 215.

tunnels oder an Stellen, wo es sonst auf Einhaltung der Fahrbahn besonders ankommt, sind in der Regel ⊔-förmige Fahrschienen zur Führung der Wagenräder in den Fußboden eingelassen.

Um das Geräusch beim Fortbewegen der G. zu mildern oder auch zur Schonung der Fußbodenbefestigung werden die Laufflächen der Räder häufig mit Gummireifen versehen. Da die G. auf den Bahnsteigen vielfach vor Einlaufen der Züge und nahe am Gleise aufgestellt werden müssen, so ist ihre Sicherung gegen unbeabsichtigte Fortbewegung erforderlich. Die Bahnsteigwagen werden deshalb mit einer Spindelbremse ausgerüstet. Einen G., dessen Bremsung selbsttätig wirkt, hat die London & North-Western Railway auf ihren Bahnhöfen eingeführt. Der Wagen (vgl. Rev. gén. d. chem. 1908, S. 121, im Augustheft des XXXI. Bd.) wird an einem deichselartigen Hebel fortbewegt. In der Ruhestellung dieses Hebels drückt eine Feder einen Bremsklotz an das Lenkrad des Wagens. Beim Bewegen des Wagens wird der Hebel niedergedrückt und dadurch die Bremse gelöst, während beim Loslassen des Hebels die Bremse sofort wieder in Tätigkeit tritt.

Auf den französischen Bahnen hat man eine beschleunigte Gepäckabfertigung auf großen Bahnhöfen dadurch erzielt, daß das Gepäck bereits am Bahnhofseingang auf G. verladen wird, auf denen es bis zur Verladung in den Gepäckwagen des Zuges verbleibt. Bei der Abfertigung werden G. und Gepäck auf einer in den Fußboden eingelassenen Wage gewogen und das Gewicht der G. in Abzug gebracht. Da hierbei für jeden Reisenden ein besonderer G. gebraucht wird, so erhalten die G. in diesem Falle kleinere Abmessungen als sie sonst üblich sind. Es finden daher zwei solcher G. nebeneinander in einem Aufzug Platz. Ihr Eigengewicht beträgt 100 *kg*. Ihre Bauart ist der in Abb. 215 dargestellten ähnlich.

Von der Zuführung des Gepäcks hängt vielfach die Abfahrzeit der Züge ab. Um sie zu beschleunigen, ist auch die Verwendung von Kraftwagen zum Heranschaffen des Gepäcks an die Züge versucht worden. So hat die französische Nordbahn im Jahre 1902 einen solchen Kraftwagen mit elektrischem Akkumulatorantrieb erbaut, der 1200 *kg* Gepäck mit einer Geschwindigkeit von 75 *m* i. d. Min. fortzuschaffen vermag. Auch die Pennsylvania-Eisenbahn hat Wagen gleicher Bauart für die Gepäckbeförderung innerhalb ihrer Bahnhöfe in Philadelphia und Altoona in Dienst gestellt (vgl. Märzheft des Jg. 1908, Bd. XXXI, S. 248 der Rev. gén. d. chem.).

Ebenso sind elektrisch angetriebene, mit 4 kleinen Rädern versehene Karren zur Beförderung der Eil- und Frachtgüter auf den Güterböden und Ladehallen der amerikanischen Eisenbahnen vielfach in Gebrauch. Infolge ihrer niedrigen Bauart können sie in die Eisenbahnwagen hineinfahren und dort be- oder entladen werden. *Breusing.*

Gepäckräume, Gepäckhallen, Gepäckabfertigung *(luggage offices; bureaux des bagages; uffici bagagli),* – (vgl. auch die Artikel Gepäckabfertigung, Gepäckexpedition) sind die Räume in den Eisenbahnempfangsgebäuden, in denen die Gepäckabfertigung, d. h. die Annahme, Ausgabe und zeitweilige Aufbewahrung des Reisegepäcks und des nach Art des Reisegepäcks versandten Gutes (Bestellgut, Expreßgut) stattfindet. Man unterscheidet Gepäckannahmestelle und Gepäckausgabestelle, wenn auch beide meist räumlich vereinigt sind. Zu den G. gehören auf großen Bahnhöfen auch die Diensträume für den Vorsteher und sonstige ihm beigegebene Beamte, ferner Aufenthaltsräume für die Gepäckträger. Als Ergänzung der Gepäckausgabe sind ferner auf großen Bahnhöfen in der Regel besondere Räumlichkeiten für die Lagerung des angekommenen, aber zunächst von den Reisenden nicht ab-

genommenen Gepäcks vorhanden. Namentlich in Frankreich nehmen diese Räume (dépots) oft in gesonderter Lage einen bedeutenden Umfang an. In England sind für die Gepäckabfertigung gewöhnlich nur Zettelregale in der Eintrittshalle oder auf dem als solche mitbenutzten Bahnsteig (nebst selten benutzter Wage) und an eigentlichen G. nur auf großen Bahnhöfen Räume mäßiger Größe für nicht abgenommenes Gepäck (left luggage) vorhanden. In Nordamerika liegt die Gepäckabfertigung regelmäßig abseits von den für Zu- und Abgang der Reisenden bestimmten Räumlichkeiten.

Unter mitteleuropäischen Verhältnissen liegt die Gepäckannahmestelle in der Regel und zweckmäßig nahe bei der Fahrkartenausgabe. Sie besteht entweder aus einem besonderen an die Eingangshalle anstoßenden Raume, oder es ist, namentlich in größeren Empfangsgebäuden (s. d.), ein Teil der Eingangshalle oder einer angrenzenden Gepäckhalle durch Einbau eines Gepäcktisches als G. abgetrennt. Zweckmäßig ist eine unmittelbare Verbindung der Gepäckannahmestelle mit dem Bahnhofsvorplatz.

Wo auf kleinen und mittleren Bahnhöfen keine Tunnel oder Brücken als Bahnsteigzugang für die Reisenden angeordnet werden, soll die Gepäckannahmestelle an die bahnsteigseitige Wand des Empfangsgebäudes grenzen oder nach dem Bahnsteig eine kurze Verbindung besitzen. Wo jedoch die Reisenden durch Tunnel oder Brücken schienenfrei auf die Bahnsteige gelangen, vermeidet man gern Berührungen zwischen Gepäckkarren und Reisenden, indem man erstere mit Gepäcktunnel oder Gepäckbrücken (s. d.) und Aufzügen (auch Förderbänder oder Rutschen) nach den Enden der Personenbahnsteige oder nach besonderen Gepäckbahnsteigen (s. d.) hinführt. Eine doppelte Bewegung der Gepäckkarren in lotrechtem Sinne (Hebung und Senkung oder Senkung und Hebung) ist hierbei ungünstig. Sie wird vermieden, wenn die Eintrittshalle des Empfangsgebäudes nicht in Bahnsteighöhe, sondern etwa in Höhe der Tunnelsohle oder der Brückenoberkante angeordnet wird. Im ersteren Falle wird bisweilen ein Teil der Gepäckannahmeräume in Erweiterungen der Tunnel oder in Unterhöhlungen der Bahnsteig- und Gleisanlage verlegt. Liegt das ganze Empfangsgebäude unter oder über den Bahnsteiggleisen, so kann auch die Gepäckabfertigung unter oder über (Kopenhagen, s. u.) den Gepäckbahnsteigen angeordnet werden, so daß diese durch Aufzüge unmittelbar mit der Gepäckannahmestelle in Verbindung stehen. Legt man auf Bahnhöfen in Kopfform die Bahnsteiganlage in Geländehöhe, so müssen die Gepäckkarren entweder gesenkt und gehoben oder über den Querbahnsteig gerollt werden. Letzteres hielt man früher für unbedenklich, hat aber doch, z. B. auf Bahnhof Frankfurt a. M., hierin einen erheblichen Übelstand erkannt.

Die Ausgabe des Reisegepäcks erfolgt vielfach auf den Bahnsteigen, namentlich auf kleinen und mittleren Bahnhöfen. Die Anordnung besonderer Gepäckausgabestellen (bagages à l'arrivée, distribuzione bagagli) kommt daher nur auf sehr großen Bahnhöfen in Frage, namentlich auf solchen, wo die Wege der ankommenden Reisenden von denen der abfahrenden vollständig getrennt sind.

Die Gepäckausgabestelle soll dann gleichfalls in guter Verbindung mit außen liegen, u. zw. mit dem Vorplatz oder dem Teil des Vorplatzes, auf dem die Droschken, Hotelomnibusse u. s. w. halten, und den man auf großen französischen Bahnhöfen zu überdachen pflegt. Solche Gepäckausgabestellen befinden sich in der Regel in einer besonderen Halle, in der das Gepäck innerhalb eines durch einen langen Gepäcktisch umrahmten Raumes, gewöhnlich nach den Nummern der Gepäckscheine geordnet, hingelegt wird, während die Reisenden außerhalb der durch den Gepäcktisch gebildeten Umrahmung sich befinden und sich durch Gepäckträger ihre Gepäckstücke herausgeben oder nach der Droschke oder dem Hotelwagen bringen lassen. Auf großen französischen Bahnhöfen ist in der Regel eine doppelte Reihe Gepäcktische, zur Erzielung möglichst großer Länge im Zickzack, angeordnet. Auf den inneren Gepäcktischen liegen die Gepäckstücke. Zwischen beiden Gepäcktischen bewegen sich die Gepäckbediensteten, die die Gepäckstücke herausgeben.

Auch dort, wo Gepäckannahmestelle und Gepäckausgabestelle getrennt sind, ist es erwünscht, beide, wenn es sich ermöglichen läßt, in innerem Zusammenhange anzuordnen, oder sie wenigstens durch einen von anderen Verkehrswegen nicht gekreuzten Weg (Tunnel oder Brücke) zu verbinden, damit das ankommende Gepäck, soweit es nicht abgenommen wird, von der Lagerungsstelle bequem zur Gepäckannahmestelle zur Weiterabfertigung überführt werden kann. Bei Seitenlage des Empfangsgebäudes eines Bahnhofs in Durchgangsform ergibt sich bei getrennten Zu- und Abgängen zwanglos die Vereinigung der G., wenn sie zwischen Zu- und Abgangswegen angeordnet werden, wie in Straßburg, Köln, Düsseldorf u. s. w. Nach ähnlichen Grundsätzen, aber in anderer Ausführung, trennen bei dem ganz über den Bahnsteiggleisen liegenden Empfangsgebäude Kopenhagen (s. Gepäckbrücke) die

vereinigten G. die quer über die Bahnsteiganlage sich erstreckende Zugangshalle von der Ankunftshalle. Liegen die Bahnhofsvorplätze für Zu- und Abgang der Reisenden an verschiedenen Seiten der Bahnhofsanlage, so ergibt sich die Verbindung der Gepäckannahmestelle und der Gepäckausgabestelle oft nur auf weiten und umständlichen Wegen unter Benutzung der von beiden zu den Bahnsteigen führenden Tunnel oder Brücken. Liegen Zu- und Abgang einander gegenüber auf den beiden Seiten eines Bahnhofs in Durchgangsform, so kann auch ein gerader die Bahnsteiganlage überquerender Gepäckweg beide verbinden (Hamburg). In älteren Empfangsgebäuden, namentlich solchen in Kopfform, fehlt bisweilen eine Verbindung ganz.

Nachdem es in neuerer Zeit immer mehr üblich geworden ist, daß die ankommenden Reisenden ihr Gepäck nicht selbst abnehmen, sondern durch Gepäckbeförderungsgesellschaften oder Hotelbedienstete nach der Wohnung befördern lassen, haben die besonderen Gepäckausgabestellen an Bedeutung eingebüßt, und es ist selbst auf Bahnhöfen mit erheblichem Verkehr oft unbedenklich, die Gepäckausgabe der Gepäckannahmestelle mit zu überweisen, wenn nur diese in unmittelbarer Verbindung mit dem Vorplatz liegt.

Besondere Bedingungen, die auch eine weitergehende Fürsorge für Raumtrennung erfordern, bestehen auf Bahnhöfen, auf denen Zollrevision stattfindet (vgl. Empfangsgebäude).

Zu den G. gehören auch die Räume zur vorübergehenden Aufbewahrung von Gepäckstücken, namentlich von Handgepäck (cloak room; consigne; deposito bagagli a mano). Diese Räume sind mit Regalen zur Lagerung der Gepäckstücke ausgerüstet. Annahme und Rückgabe, bei großem Verkehr gesondert, erfolgen durch Luken, deren Unterkanten als Gepäcktische ausgebildet sind. Die Räume sollen so liegen, daß der ankommende Reisende sie auf seinem Wege zur Stadt findet und der abfahrende Reisende das Gepäck in der Nähe des Fahrkartenschalters zurücknehmen kann. Bei getrennten Zu- und Abgängen läßt sich dies oft schwer erreichen. Bisweilen hat man deshalb doppelte Stellen vorgesehen und das an der Ankunftseite aufgegebene Gepäck bahnseitig der an der Abfahrtseite gelegenen Stelle zugeführt.

Literatur: Eis. T. d. G. II, 3. 1. Aufl. 1899. — Hb. d. Arch. IV., 2, 4. *Cauer.*

Gepäckrevision, zollamtliche *(luggage-examination; visite douanière des bagages; visita doganale del bagaglio)*. Gepäck, das eine Zollgrenze zu überschreiten hat, ist dem Zollamt der Grenzeingangsstation zur Zollrevision vorzulegen. Der Reisende ist — mag es sich um Handgepäck oder um eingeschriebenes Gepäck handeln — nach den Zollvorschriften in der Regel gehalten, der Zollbehandlung selbst anzuwohnen. Die Eisenbahnen haften nicht für die Folgen der Nichtbeachtung dieser Vorschrift.

Die Revision findet entweder in der Zollhalle der Grenzeingangsstation oder im Zuge statt. Nach der deutschen Eisenbahn-Zollordnung vom 21. Dezember 1912 ist das Handgepäck bei Schnell- und Eilzügen in der Regel im Zuge abzufertigen; auch die Abfertigung des sonstigen Gepäcks kann im Zuge erfolgen; bei Schnellzügen, die aus Durchgangswagen bestehen, ist sogar Abfertigung während der Fahrt zugelassen. Geschieht die Abfertigung in der Zollhalle, so ist die Eisenbahnverwaltung verpflichtet, das eingeschriebene Gepäck dort vorzuführen. Gepäck, das wegen Abwesenheit des Reisenden oder eines von ihm ermächtigten Vertreters (z. B. eines Beamten des Grenzbahnhofs) zollamtlich nicht hat abgefertigt werden können, ist nach den GAV. (Gemeinsamen Abfertigungs-Vorschriften) des VDEV. dann, wenn sich an der Bestimmungsstation selbst ein Zollamt befindet, alsbald nach dort unter Zollkontrolle und mit Nachnahme der entstehenden Zollabfertigungskosten weiterzusenden. Für richtige Erhebung dieser Kosten auf der Bestimmungsstation wird durch auffällige Stempelaufdrücke auf den Packmeisterkarten und besondere farbige Beklebezettel tunlichst gesorgt. Befindet sich auf der Bestimmungstation kein Zollamt, so sind die Gepäckstücke nach den GAV. auf der Grenzzollstation bis zum Eingang einer Weisung des Verfügungsberechtigten unter Zollaufsicht zurückzubehalten. Nach der deutschen Eisenbahnzollordnung, § 18, hat die Zollverwaltung das Recht, nach acht Tagen von der Eisenbahnverwaltung zu verlangen, daß sie über das liegengebliebene Gepäck binnen drei Tagen Bestimmung trifft. Sind nach den örtlichen Verhältnissen Abweichungen von den Vorschriften der GAV. zweckmäßig — z. B. in der Richtung, daß alle Gepäckstücke bis zum Eingang einer Weisung des Verfügungsberechtigten zurückzubehalten oder nach Ablauf einer bestimmten Frist an die der Bestimmungsstation nächstgelegenen Zollstelle zu überweisen sind — so werden diese Abweichungen von den in Frage kommenden Eisenbahnverwaltungen besonders angeordnet.

Ähnliche Vorschriften bestehen auch in den anderen Staaten. Doch sind die Vorschriften im einzelnen häufigen Schwankungen unterworfen.

Bei der zollamtlichen Behandlung von Durchfuhrgepäck wird in Deutschland und in den meisten andern Ländern auf die Anwesenheit des Reisenden von der Zollverwaltung verzichtet. Es wird lediglich der Eingang und Ausgang des Gepäcks an der Hand der sog. „Durchfuhrverzeichnisse" zollamtlich überwacht. In ähnlicher Weise wird von den Grenzeingangsämtern der Verbleib des Gepäckes überwacht, wenn auf den Bestimmungsstationen des Inlandes Zollämter vorhanden sind, denen, wie z. B. in Baden-Baden, die zollamtliche Abfertigung der aus dem Ausland dorthin eingeschriebenen Gepäckstücke übertragen ist. Die Deutsche Eisenbahn-Zollordnung sieht auch den Fall vor, daß die zollamtliche Abfertigung von Reisegepäck bereits auf der ausländischen Abgangsstation erfolgt; jedoch haben diese Bestimmungen noch keine praktische Bedeutung für den Eisenbahnverkehr erlangt.

Zur tunlichsten Erleichterung der Zollabfertigung sind internationale Vereinbarungen in Aussicht genommen, über die auf Einladung der Schweiz eine internationale Eisenbahnkonferenz beschließen soll. Das Bedürfnis nach solchen Vereinbarungen ist von der im Mai 1911 in Bern zusammengekommenen Konferenz betreffend das internationale Übereinkommen über die Beförderung von Personen und Reisegepäck in einer Resolution einstimmig bejaht worden. *Renaud.*

Gepäckschaffner, Gepäckkondukteur, Packmeister *(luggage-guard; conducteur, garde-bagages; capo-conduttore-bagagli),* Bedienstete, denen die Obhut über das aufgegebene Gepäck während der Fahrt obliegt. Die G. haben die zur Beförderung gelangenden Gepäckstücke nach den hierüber bei den einzelnen Verwaltungen bestehenden Bestimmungen zu übernehmen, für die ordnungsmäßige Verladung der Gepäckstücke im Gepäckwagen zu sorgen, während der Fahrt zu beaufsichtigen und am Bestimmungsort herauszugeben, ferner die vorgeschriebenen Ausweise und Vermerke zu führen und bei Personalwechsel die Übergabe an den nächsten G. zu besorgen.

Die G. gehören zu den Zugbegleitbeamten und bilden bei den meisten Bahnen keine besondere Dienstklasse. Wegen ihres Dienstes s. auch unter Fahrladedienst und Gepäckabfertigung. *Renaud.*

Gepäcktarife *(luggage-tarifs; tarifs des bagages; tariffe, tasse dei bagagli).* Zusammenstellungen der Bedingungen und Preise für das von den Reisenden aufgegebene Gepäck. Die G. sind in den einzelnen Ländern sehr verschieden, u. zw. sowohl in Hinsicht auf die Art der Tarifbildung als auch in bezug auf die Höhe der Sätze und die Gewährung von Freigepäck. Im Interesse der Vereinfachung der Gepäckabfertigung, die in der Regel mit besonderer Eile erfolgen muß, empfiehlt sich eine möglichste Vereinheitlichung und Einfachheit der Tarife, insbesondere die Anwendung von Zonen sowohl bezüglich des Gewichts als der Beförderungspreise.

Die einfachste Form des G. ist der sog. Kilometertarif, d. h. ein mit der Entfernung gleichmäßig ansteigender Tarif. Ein solcher besteht u. a. bei den belgischen, französischen, italienischen, niederländischen und schweizerischen Eisenbahnen. Der Einheitssatz beträgt für das *tkm* bei den

belgischen Staatsbahnen . . . . . . 60 Ct.
italienischen Staatsbahnen . . . . . 46·4 „
niederländischen Eisenbahnen . . . 60 „
schweizerischen Bundesbahnen . . . 50 „

Die französischen Eisenbahnen nehmen bis 40 *kg* 50 Ct., über 40 *kg* 40 Ct. für das *tkm,* die österreichischen Staatsbahnen bis 300 *km* 40 h, über 300 *km* 30 h, für Musterkoffer 20 h für das *tkm.*

In Deutschland, Ungarn und Rußland bestehen Zonentarife.

Der deutsche Tarif, der von sämtlichen deutschen Staatsbahnen und allen wichtigeren Privatbahnen angenommen ist, beruht auf dem – allerdings nur mit einigen Abweichungen durchgeführten – Grundgedanken, daß als Fracht für je 25 *kg* und 50 *km* 25 Pf. einzuheben sind, enthält acht Gewichtsstufen mit einer Vorstufe und 15 Entfernungsstufen; die Fracht der Vorstufe (bis zu 25 *kg*) enthält eine besonders große Verbilligung und wird, wenn mehrere Reisende ihr G. auf ein und denselben Gepäckschein aufgeben, jedem von ihnen gutgebracht. Außerdem enthält der deutsche Tarif einen ermäßigten Satz für Fahrräder auf Entfernungen bis zu 100 *km,* der eine besondere Abfertigungsart auf Fahrradkarte voraussetzt (vgl. Fahrradbeförderung).

Bei Reisegepäck bis zu 200 *kg* wird im Falle der Aufgabe des Gepäcks mehrerer zusammengehörender und nach einer Bestimmungsstation reisender Personen auf einen Gepäckschein die Gepäckfracht in der Weise berechnet, daß auf die um eins verminderte Anzahl der vorgewiesenen Fahrkarten je 25 *kg* des vorhandenen Gepäckgewichts nach den Sätzen der Vorstufe gerechnet, für das etwaige Restgewicht aber die Sätze der zutreffenden Gewichtstufe angewendet werden. Beträgt dieses Restgewicht 26 – 35 *kg,* so ist dafür der Satz der Gewichtstufe 36 - 50 *kg* anzuwenden.

Der deutsche Tarif, der nur bei gleichzeitiger Lösung von Fahrkarten in Anwendung kommt, stellt sich bei Vorweisung nur einer Karte wie folgt:

Auf Tarifentfernungen von (Zonen) NZ. = Nahzone	Vorstufe 1–25 kg	1 26–35 kg	2 36–50 kg	3 51–75 kg	4 76–100 kg	5 101–125 kg	6 126–150 kg	7 151–175 kg	8 176–200 kg
NZ. 1 bis 25 *km*	0·20	0·20	0·40	0·60	0·80	1·–	1·20	1·40	1·60
I. 26 „ 50 „		0·25	0·50	0·75	1·–	1·25	1·50	1·75	2·–
II. 51 „ 100 „	0·50	0·50	1·–	1·50	2·–	2·50	3·–	3·50	4·–
III. 101 „ 150 „		0·75	1·50	2·25	3·–	3·75	4·50	5·25	6·–
IV. 151 „ 200 „		1·–	2·–	3·–	4·–	5·–	6·–	7·–	8·–
V. 201 „ 250 „	1·–	1·25	2·50	3·75	5·–	6·25	7·50	8·75	10·–
VI. 251 „ 300 „		1·50	3·–	4·50	6·	7·50	9·–	10·50	12·–
VII. 301 „ 350 „		1·75	3·50	5·25	7·–	8·75	10·50	12·25	14·–
VIII. 351 „ 400 „		2·–	4·–	6·–	8·–	10·–	12·–	14·–	16·–
IX. 401 „ 450 „		2·25	4·50	6·75	9·–	11·25	13·50	15·75	18·–
X. 451 „ 500 „		2·50	5·–	7·50	10·–	12·50	15·–	17·50	20·–
XI. 501 „ 600 „		3·–	6·–	9·–	12·–	15·–	18·–	21·–	24·–
XII. 601 „ 700 „		3·50	7·–	10·50	14·–	17·50	21·–	24·50	28·–
XIII. 701 „ 800 „		4·–	8·–	12·–	16·–	20·–	24·–	28·–	32·–
XIV. über 800 „		5·–	10·–	15·–	20·	25·–	30·–	35·–	40·–

Der ungarische Tarif enthält sieben Entfernungszonen.

	Die Gebühr beträgt für je 10 *kg* in Kronen auf						
	1–50	51–100	101–200	201–300	301–450	451–600	600–∞
	Kilometer						
Regelmäßige Transportgebühren	0·10	0·20	0·40	0·60	0·80	1·	1·20
Ermäßigte Transportgebühren für Musterkoffer, Handwerkzeuge u. s. w.	0·08	0·15	0·30	0·40	0·50	0·60	0·70

Der Zonentarif der russischen Bahnen umfaßt von 301 Werst an Entfernungszonen zu 25, 30, 35, 40, 45, 50 und 70 Werst. Die Gebühr beträgt für 10 Pfd. des Übergewichts bis 300 Werst 0·0575 Kop. f. d. Werst, von 301 – 325 werden ebenso wie für 300 Werst 17·25 Kop., für weitere Zonen je 1·5 Kop. f. d. Zone gerechnet.

In Dänemark werden für je 5 *kg* Übergewicht erhoben:

bis 25 *km*	15 Öre
„ 26 – 50 *km*	25 „
„ 51 – 100 „	35 „
„ 101 – 169 „	50 „
„ 170 – 256 „	60 „
„ 257 – 400 „	70 „
über 400 *km*	80 „

In Schweden beträgt die Gebühr für je 10 *kg* und je 5 Entfernungszonen 10 Öre.

Die englischen Eisenbahnen haben für den 1. Januar 1914 die Einführung eines neuen erhöhten Gepäcktarifs in Aussicht genommen. Es wird künftig erhoben werden:

auf Entfernungen bis 48 *km*	4·7 Pf/*kg*
„ „ „ 80 „	9·4 „
„ „ „ 160 „	14 „
„ „ „ 240 „	18·7 „
„ „ „ 480 „	37·4 „
„ „ über 480 „	56·2 „

Für Geschäftsreisende, Reisende, die unterwegs Vorträge halten, Auswanderer, Seeleute, Fischer und noch einige andere Klassen von Reisenden bestehen Sondertarife.

Allen Gepäcktarifen gemeinsam ist, daß sie Mindesterhebungsbeträge vorsehen (in Deutschland je nach der Entfernung 0·20 M., 0·50 M. oder 1 M., österreichische Staatsbahnen 0·20 K, ungarische Staatsbahnen die Fracht für 50 *kg*, schweizerische Bundesbahnen 0·25 Fr., belgische Staatsbahnen 0·50 Fr., italienische Staatsbahnen 0·70 Fr. u. s. w.).

Bei Gewährung von Freigewicht ist die Anwendung des Gepäcktarifs gewöhnlich davon abhängig gemacht, daß der Aufgeber eine Fahrkarte nach der Bestimmungsstation des G. besitzt. Das Erfordernis des Besitzes einer Fahrkarte ist namentlich dann nicht zu umgehen, wenn, wie z. B. in Deutschland, der Gepäcktarif so niedrig ist, daß sonst die Versuchung allzugroß wäre, Gegenstände, die kein Reisegepäck sind, als solches zu befördern. Wo eine Fahrkarte nach der Bestimmungsstation des G. nicht aufliegt, genügt es, in Deutschland und Österreich-Ungarn eine Fahrkarte nach der zur Lösung neuer Fahrkarten geeigneten weitestgelegenen Station zu lösen. Nach dem niederländischen und schweizerischen Transportreglement kann im allgemeinen Vorweisung der Fahrkarte verlangt werden. Nach der Instruktion zu letzterem Reglement wird jedoch diese Vorweisung nur in den Ausnahmsfällen verlangt, wenn Freigepäck gewährt wird oder wenn zwischen Versand- und Bestimmungsstation verschiedene Routen bestehen.

Gepäckträger, Kofferträger *(porters; facteurs, porteurs de bagages oder commissionaires; fattorini),* sind im Dienste der Eisenbahn stehende oder von ihr zugelassene Personen, denen die Beförderung der Gepäckstücke von den Straßenfuhrwerken zur Gepäckabfertigungsstelle und von da zu den Eisenbahnwagen sowie von letzteren zu den Straßenfuhrwerken obliegt. Zu ihren Aufgaben gehört auch die Bedienung der Reisenden bei der Beförderung ihres Handgepäcks innerhalb des Bahngebietes. Ferner ist ihnen nicht selten die Verwaltung der Gepäckaufbewahrungstellen übertragen; mitunter ist ihnen, soweit ihr Dienst es gestattet und keine gewerblichen Vorschriften entgegenstehen, erlaubt, das Gepäck vom Bahnhof nach der Wohnung des Reisenden zu befördern.

Die Geschäfte der G. sind größtenteils solche, die auch von einem Dienstmanninstitut besorgt werden könnten, zuweilen auch tatsächlich besorgt werden. Es wird jedoch vorgezogen, sie Bahnbediensteten oder doch wenigstens von der Bahn abhängigen Personen zu übertragen, einmal, weil es im Interesse des Publikums liegt, Beschwerden über die G. bei der Bahn selbst anzubringen und weil sich die hauptsächliche Tätigkeit der G. auf Bahngebiet abspielt und dem Zugverkehr sowie dem Bahnhofsdienst angepaßt werden muß.

Nach § 38 der deutschen EVO. und des österreichischen und ungarischen BR. sind auf allen Stationen, wo ein Bedürfnis hierfür besteht, G. zu bestellen, die das Reise- und Handgepäck innerhalb des Bahnhofsbereichs nach den von den Reisenden bezeichneten Stellen zu bringen haben. Für das an G. hiernach übergebene Gepäck haftet die Eisenbahn wie für das ihr zur Beförderung übergebene Reisegepäck. Insoweit den G. gestattet ist, auch die Beförderung von Gepäck von und nach Stellen außerhalb des Bahnbereichs (Gasthöfen, Wohnungen) zu übernehmen, handeln sie als selbstständige Gewerbetreibende und nicht unter der Verantwortung der Bahn. Die G. müssen durch Dienstabzeichen erkennbar sein und eine gedruckte Dienstanweisung nebst Gebührentarif bei sich tragen. Sie haben auf Verlangen den Tarif vorzuzeigen, auch eine mit ihrer Nummer versehene Marke zu verabfolgen. Der Tarif wird von der Eisenbahnverwaltung festgesetzt und in den Räumen der Gepäckabfertigungs- und Gepäckaufbewahrungsstelle ausgehängt. In Ungarn ist die Aushändigung einer Marke (Coupon), auf der die Zahl der dem G. anvertrauten Gepäckstücke von diesem vermerkt werden muß, obligatorisch; die Marke hat der Reisende bei Wiederempfang des Gepäcks zurückzugeben; auch ist ihr Besitz die Voraussetzung für Reklamationen gegen die Bahn.

Die Erhebung einer Gebühr von den Reisenden ist dadurch gerechtfertigt, daß das Verbringen des Gepäcks zu und von den Gepäckabfertigungsstellen keinen Gegenstand des Frachtvertrages bildet, ferner dadurch, daß nur ein kleiner Teil der Reisenden sich der G. bedient, und es daher billig ist, auch nur diese Reisenden für die Dienstleistungen der G. zahlen zu lassen. Ein weiterer Vorteil dieser Einrichtung liegt darin, daß dadurch eine übermäßige Inanspruchnahme der G. vermieden wird.

Die Anstellungsverhältnisse der G. sind sehr verschieden und müssen es sein. Auf kleineren Stationen sind sie einzeln angestellt gegen einen Lohn, der ihrem sonstigen Verdienst angepaßt ist; auf größeren Stationen bilden sie sog. Gepäckträgergemeinschaften, deren Personalstand und Lohnverhältnisse von der Eisenbahnverwaltung festgestellt und überwacht werden; die einzelnen G. haben ihre Einnahmen an die Gemeinschaft abzuliefern und erhalten von dieser einen Lohn, der nach dem Durchschnitt der voraussichtlichen Jahreseinnahmen berechnet ist. Für die Dienstleistungen, die nicht vom Publikum zu bezahlen sind (z. B. für Hilfeleistung beim Verwiegen sowie beim Verbringen des Gepäcks von der Gepäckbank zum Wagen u. s. w.) hat die Gemeinschaft je nach ihrem Vertrag mit der Bahnverwaltung von dieser nichts oder meist eine feste Summe zu beanspruchen, die wie ihre übrigen Einnahmen zur Verteilung unter die G. gelangt. Manchmal sind auch die Gepäckaufbewahrungsstellen an die Gepäckträgergemeinschaften gegen eine feste Summe verpachtet. Ferner gibt es Fälle, in denen der Gepäckträgerdienst einem Unternehmer übertragen ist, der die G. anstellt und besoldet. Selbst bei dieser losen Verbindung mit der Bahn sind die G. dem Publikum gegenüber Bahnangestellte. Auch pflegen selbst in diesem Falle in Deutschland den G. die Vorteile – namentlich auf dem Gebiet der Arbeiterversicherung – zugewendet zu werden, die mit der Eigenschaft eines Bahnbediensteten verbunden sind. Wo dies nicht der Fall ist, besteht kein Unterschied mehr von einem Dienstmanninstitut, dem eine Monopolstellung eingeräumt und zugleich gewisse bahnamtliche Verrichtungen übertragen sind. Selbstverständlich ist, daß, wie das Verhältnis auch geordnet sein mag, es zu den Pflichten der G. gehört, den Anordnungen der zuständigen Bahnbeamten, insbesondere der Abfertigungs- und Stationsbeamten, Folge zu leisten.

Zwischen den Gepäckträgergemeinschaften und der Bahn pflegen für den Fall der Schadenshaftung Vereinbarungen zu bestehen, nach denen letztere, wenn sie von den Reisenden in Anspruch genommen wird, Regreß nehmen kann.

In Belgien werden die G. ausschließlich von der Eisenbahn bezahlt; es ist ihnen verboten, Trinkgelder von den Reisenden anzunehmen. Nur in einzelnen Stationen der belgischen Staatsbahnen verwendet man Dienstmänner, die auf die Entlohnung durch die Reisenden angewiesen sind.

In Frankreich werden die ständigen G. von der Eisenbahn bezahlt. Die Aushilfsträger erhalten von der Eisenbahn nur einen kleinen Lohn (in Paris etwa 1 Fr. für den Tag), die weitere Entlohnung erhalten sie durch die freiwilligen Trinkgelder der Reisenden.

In Italien werden die G. im Innern der Bahnhöfe von der Eisenbahn entlohnt, die G außerhalb der Bahnhöfe erhalten nur von den Reisenden Trinkgelder.

In den Niederlanden sind die G. in der Regel auf die Trinkgelder der Reisenden angewiesen (ausgenommen in einzelnen Stationen).

In Rußland ist der Trägerdienst durch Vereinbarungen mit Trägergesellschaften geregelt. Diese erhalten von der Eisenbahn jährlich eine bestimmte Summe. Die weitere Entlohnung finden sie in den Trinkgeldern der Reisenden.

In der Schweiz ist durch § 31 des Transportreglements bestimmt, daß die G. für das Verbringen des Gepäcks von dem Bahnhofsvorplatz nach der Gepäckbank und vom Gepäckwagen nach dem Vorplatz eine Vergütung vom Publikum nicht zu beanspruchen haben. Auf größeren Bahnhöfen sind Dienstmanninstitute zugelassen, die von den Reisenden gegen Vergütung zu diesen Verrichtungen herangezogen werden können und auch das Handgepäck besorgen, während den G. der Eisenbahn nur die weitere Behandlung des Gepäcks obliegt.

In England werden die G. – porters – von der Bahn bezahlt und haben von den Reisenden, wenngleich sie Trinkgelder annehmen, für ihre Dienstleistungen nichts zu fordern.

In Amerika wird der Dienst der G. von den sog. Expreßgesellschaften besorgt. (Näheres über England und Amerika siehe unter Gepäckabfertigung.)

Renaud.

Gepäcktunnel *(luggage subway, luggage tunnel; tunnel à bagages; sottopassagio bagagli).* Dieser dient ebenso, wie die Gepäckbrücke (s. d.) in Verbindung mit Hebevorrichtungen dazu, das der Eisenbahn übergebene in Gepäckkarren verladene Gepäck der Reisenden schienenfrei und möglichst ohne Kreuzung der Wege der Reisenden von der Gepäckannahmestelle zum Bahnsteig und vom Bahnsteig zur Gepäckausgabestelle zu befördern; bei durchgehendem Gepäck dient der G. auch zur Beförderung von Bahnsteig zu Bahnsteig. Häufig werden die G. zugleich zur Beförderung der Postkarren und des Eilgutes benutzt.

Die Breite der G. muß für das Begegnen zweier Gepäckkarren ausreichen, deren Breite etwa zwischen 0·8 und 1·3 *m* zu betragen pflegt, für deren Verkehr man aber zu berücksichtigen hat, daß in beladenem Zustande die Gepäckstücke seitlich überstehen. Entsprechend den gleichfalls hierauf berechneten üblichen lichten Breiten der Gepäckaufzüge (vgl. Aufzüge) von etwa 1·5 bis 2·0 *m* müssen die G. je nach der Größe der Gepäckkarren eine Mindestbreite von 3·0 bis 4·0 *m* erhalten. Die geringste zulässige Lichthöhe der G. beträgt entsprechend der geringsten üblichen Lichthöhe der Gepäckaufzüge (vgl. Aufzüge) 2·0 bis 2·25 *m* gegenüber einer bei Personentunnel etwa erforderlichen Mindesthöhe von 2·3 *m*. Gegenüber einer geringsten Höhe zwischen Tunnelsohle und Schienenunterkante von etwa 3·0 *m* bei Personentunnel kann man bei G. also mit etwa 2·7 *m* knappster Höhe der Tunnelsohle unter Schienenunterkante auskommen. Wo die G. unter Bahnsteigen hinwegkreuzen, ist dann reichliche Bauhöhe vorhanden. G., die unter Bahnsteigen entlang gehen, oder die unter Personentunnel hinwegkreuzen, bedürfen bis zur Oberkante des darüber liegenden Fußbodens je nach ihrer Breite einer geringsten Höhe von etwa 2·30 bis 2·40 *m*.

Ob man Gepäcktunnel oder Gepäckbrücken anwendet, richtet sich in der Regel nach der Höhenlage der Gepäckabfertigungsräume zu Gleisen und Bahnsteigen. Tunnel haben vor Brücken den Vorzug, daß sie die Aussicht nicht beschränken, und daß in der Regel die Aufzüge einer geringeren Hubhöhe bedürfen. Für die Anordnung von G. die die Bahnsteiggleise zu unterkreuzen haben, ist es erwünscht, daß der Fußboden der Gepäckabfertigungsräume so tief unter den Bahnsteiggleisen liegt, daß die Tunnelsohle in gleicher Höhe mit ihm durchgeführt werden kann, d. h. mindestens etwa 2·7 *m*. Die Gepäckkarren brauchen dann auf ihrem Wege von der Gepäckabfertigung zum Bahnsteig oder umgekehrt nur einmal gehoben oder gesenkt zu werden, nämlich zwischen Tunnelsohle und Bahnsteig. Fehlt nur wenig an der bezeichneten Höhe, so kann man sich helfen, indem man die Tunnelsohle geneigt anordnet. Befindet sich der Fußboden der Gepäckabfertigung ganz oder annähernd in Bahnsteighöhe, so müssen bei Anordnung von G. die Gepäckkarren auf ihrem Weg zwischen Abfertigung und Bahnsteig erst mit einem Aufzug gesenkt und gehoben werden. Diese doppelte Aufzugbehandlung ist umständlich und zeitraubend.

Wo man die Reisenden auf ihrem Wege zu Bahnsteigen Gleise überschreiten läßt, wird man für die Gepäckkarren die Gleisüberkreuzung gleichfalls unbedenklich zulassen können. Aber auch, wo man für die Rei-

senden Personentunnel anordnet, wird man nicht in allen Fällen auch G. anordnen. Dies gilt namentlich, wenn der Gepäckverkehr unbedeutend ist, oder ganz fehlt, wie auf Nahverkehrstrecken. Es gilt aber auch von den eben erörterten Fällen, wo die Gepäckabfertigungsräume etwa in Höhe der Bahnsteige liegen; selbst auf Bahnhöfen mit lebhaftem Personen- und Gepäckverkehr und zahlreichen Bahnsteiggleisen, wo man für die Reisenden nicht daran denkt, eine Gleisüberschreitung zuzulassen, sondern für sie ab- und aufsteigende Treppen vorsieht, rollt man häufig die Gepäckkarren quer über die Schienen hinweg, um ihr Senken und Heben zu vermeiden.

Auf Bahnhöfen in Kopfform neuerer Anordnung (s. Bahnhöfe) kommen Personentunnel für den Bahnsteigzugang in der Regel nicht in Frage, wohl aber Gepäcklängstunnel, um die Gepäckkarren aus den im Kopfgebäude liegenden Gepäckannahmeräumen ohne Kreuzung des Querbahnsteigs mittels Aufzüge auf die jenseits des Querbahnsteigs beginnenden Gepäckbahnsteige oder, wo Gepäckbahnsteige fehlen, durch die ganze Länge der Bahnsteiganlage auf die Enden der Personenbahnsteige zu befördern. Liegt der Zugang zum Empfangsgebäude in gleicher Höhe mit den Bahnsteigen, so hat man mehrfach (so in Frankfurt und Altona) auf die Anlage von Gepäcktunneln verzichtet, und die Kreuzung des breiten Querbahnsteigs durch die Gepäckkarren zugelassen. Stellenweise hat man sowohl bei Kopfform (Wiesbaden, Dresden) als auch auf Bahnhöfen anderer Formen (Essen, Hamburg-Dammtor) sich vor doppelter Aufzugbehandlung des Gepäcks nicht gescheut, um mit Längs-G. unter Bahnsteigen, Korridoren, Wartesälen u. s. w. hinwegzugehen.

Für die Anzahl und Lage der G. ist außer der Stellung der Gepäckabfertigungsräume zu der Bahnsteiganlage die Frage von Bedeutung, ob Gepäckbahnsteige vorhanden sind, auf denen man mit den Aufzügen an beliebiger Stelle münden kann, oder ob das Gepäck zu und von den Packwagen der Züge über die Personenbahnsteige zu befördern ist. Hier ist man dann von der Lage der Personentunnel und Treppen abhängig und ordnet bisweilen auch in Verbindung mit Quertunneln Längswege oder Längstunnel für die Gepäckkarren an, um die Ausmündung der Gepäckaufzüge an die Enden der Personenbahnsteige zu verlegen, wo die Packwagen der Züge halten. Auch die Frage, ob Post und Eilgut die G. mit benutzen, oder besondere Tunnel besitzen, ist für Anzahl, Lage und Abmessungen der G. von Einfluß. Bisweilen hat man die Gepäckabfertigungsräume durch Verbreiterungen der G. erweitert (Bremen), oder auch die Gepäckabfertigungsräume ganz oder teilweise tunnelartig unter die Gleis- und Bahnsteiganlage, verlegt (Berlin-Stett. Bahnhof, Essen). Liegt das ganze Empfangsgebäude unter der Gleis- und Bahnsteiganlage (Berlin-Stadtbahn), so kann man von eigentlichen G. nicht mehr sprechen. Einzelne Hauptfälle der Gesamtanordnung werden zweckmäßig im Zusammenhange mit den Personentunneln (s. d.) durch Planskizzen verdeutlicht.

Die Bauart der G. entspricht im allgemeinen jener der Personentunnel (s. d.). Die Wände werden in Mauerwerk oder Beton, auch in Eisenbeton hergestellt. Wo die Tunnels mit ihrer Sohle in das Grundwasser eintauchen, ist eine Abdichtung hiergegen erforderlich, ebenso stets eine Dichtung der Tunnelrückwände gegen Regenwasser oder, selbst bei regensicherer Lage, gegen das von den Lokomotiven ausgeworfene Wasser. Statt einer Verkleidung der Innenwände wird meist Verfugung oder glatter Putz genügen. Dagegen ist auf Schutzvorrichtungen gegen Abstoßen der Ecken (Winkeleisen) besonderer Wert zu legen. Wegen Lage des G. neben dem Personentunnel oder Vereinigung beider s. Personentunnel.

Der Fußboden muß widerstandsfähig und glatt hergestellt werden. Besonders empfehlenswert ist Asphalt- oder Fliesenbelag auf Betonunterlage, oder Beton mit einem Überzug von Zementmörtel mit Eisenfeilspänen.

Die Überdeckungen von G. werden meist nur eine einfache Stützöffnung aufweisen, Zwischenstützen höchstens da vorkommen, wo sich durch Verbindung mit einem Personentunnel (s. o.) oder einem Eilgut- u. s. w. Tunnel eine größere Breite ergibt. Die Überdeckungen werden ebenso, wie bei den Personentunneln, bei ausreichender Höhe durch Stein- oder Betongewölbe, auch Eisenbetongewölbe erfolgen; bei knapper Höhe wendet man, wie bei den Personentunneln, Walz- oder Blechträgerbrücken mit einer der üblichen wasserdichten die Durchführung des Schotterbettes gestattenden Abdeckungen (Buckelplatten, Hängebleche u. s. w.) an, oder die neuerdings immer mehr in Aufnahme gekommene Anordnung von Walzträgern in etwa 40 bis 60 *cm* Abstand mit zwischengestampftem Beton und wasserdichter Asphaltabdeckung. Hier hat diese Anordnung noch den besonderen Vorteil, daß sie ohne Erschwerung der Konstruktion gestattet, auch schräg unter den Gleisen hindurchzugehen, wie es geboten sein kann, um die Gepäckaufzüge aus dem Bereich der Bahnsteigtreppen herauszubringen.

Da den G. nicht, wie den Personentunneln, durch große Treppenöffnungen Licht zuströmt, so ist die natürliche Beleuchtung, auch wo Oberlichter zwischen den Gleisen und durch Einlegen von Glasplatten in die Bahnsteige vorgesehen werden, oft mangelhaft. Oft wird daher die künstliche Beleuchtung auch bei Tage gebraucht.

Die mit den G. verbundenen Gepäckaufzüge müssen solche Stellung erhalten, daß die gehobenen Gepäckkarren in der Längsrichtung des Personen- oder Gepäcksteiges herausfahren, da sie sonst Gefahr laufen würden, vom Bahnsteig herunter auf das Gleis zu rollen. An Quertunnel angeschlossene Gepäckaufzüge müssen daher in seitlichen Nischen untergebracht werden, so daß die Gepäckkarren mit einer Wendung im rechten Winkel ein- oder ausfahren, wozu ausreichender Platz vorgesehen sein muß. An Längstunnel angeschlossene Gepäckaufzüge werden in deren Richtung angeschlossen. Doch sollten sie auch in eine seitliche Nische verschoben werden, wenn der Tunnel noch weiterführt, so daß nicht etwa die weiterfahrenden Gepäckkarren durch den Aufzug hindurchfahren müssen.

Literatur: Eis. T. d. G. II, 3. 2. Aufl. 1909. Hb. d. Arch. IV. 2, 4. Rev. gén. d. chem. 1912. S. 191. (Paris Nord.) Im übrigen vgl. Personentunnel. *Cauer.*

Gepäckverkehr *(luggage-traffic; trafic des colis; traffico di bagagli).* Das Gepäck stellt sich im allgemeinen als ein Zubehör des Personenverkehrs dar, indem nur Gegenstände zur Beförderung als Reisegepäck angenommen werden, die zum persönlichen Gebrauch der Reisenden dienen. (In Frankreich zählt man den G. zur „grande vitesse“, in Italien zur „grande velocità“.) Der Zusammenhang zwischen dem Personenverkehr und dem G. drückt sich ziffermäßig schon dadurch aus, daß die Anzahl der Gepäcksendungen in einem bestimmten Verhältnis zur Anzahl der beförderten Reisenden steht und etwa 4 – 5 % der letzteren beträgt. Für die Gepäckaufgabe kommt hauptsächlich der Fernverkehr in Betracht; die Mindestentfernung, auf die Gepäck aufgegeben wird, bewegt sich zwischen 50 und 100 *km.* (In Österreich legt das Gepäck durchschnittlich 92 *km,* in Deutschland 77 *km,* in der Schweiz 48 *km* zurück.)

Einen wesentlichen Einfluß auf die Größe des G. übt die Höhe der Gepäcktarife, die Gewährung von Freigewicht, sowie auch die Gewichts- und Raumgrenze, innerhalb der Gepäck in die Abteile mitgenommen werden darf.

Der gesamte G. sowie die Einnahme daraus betrug für die Eisenbahnen der nachbezeichneten Staaten für das Jahr 1910:

	Verkehr		Einnahmen	
	Im ganzen	In % des gesamten Güterverkehres	Im ganzen	In % der Einnahmen aus dem gesamten Güterverkehr
	t	%	M.	%
Deutschland	1,494.158	0·26	28,802.130	1·4
Osterreich	311.961	0·22	8,670.570	1·5
Ungarn	126.000	0·18	2,227.088	0·9
Belgien StB.	32.958	0·05	2,400.400	1·6
Frankreich (Hauptbahnen)	1,329.201	0·7	18,419.453	2·3
Italien	130.588	0·3	7,084.482	3
Niederlande	78.050	0·48	1,830.886	3·5
Rußland (1909)	412.560	0·19	13,056.852	0·39
Schweiz	294.751	1·7	7,261.602	7·8

Gepäckversicherung. Die Eisenbahn haftet bei Verlust des aufgegebenen Reisegepäcks, sofern nicht die Haftung auf einen Normalsatz beschränkt ist, nur für dessen Wert, nicht auch für den Ersatz des entgangenen Gewinnes. Will sich der Reisende den Ersatz des vollen Wertes und des entgangenen Gewinnes sowie bei verspäteter Ablieferung eine höhere Entschädigung sichern, so kann er das Interesse an der Lieferung mit einem bestimmten Betrag deklarieren.

Die hohen Sätze für die Deklaration des Interesses an der Lieferung sowie anderseits die Umständlichkeiten, mit denen die Geltendmachung der Ersatzansprüche auf Grund der Interessendeklaration verknüpft sind, haben die Gründung einer besonderen Gesellschaft für G. veranlaßt, die den Titel „Internationale Reisegepäckversicherungs - Aktiengesellschaft“ führt (Sitz Budapest). Diese vergütet den von den Reisenden versicherten Betrag lediglich auf Grund der Beglaubigung des Verlustes des versicherten Gepäckstückes. Polizzen der genannten Gesellschaft werden in Reisebureaus sowie bei den Gepäckaufgabestellen verschiedener Bahnunternehmungen, so der ung. Staatsbahnen, österr. Staatsbahnen, bei den Ausgabestellen der Schweizer Bundesbahnen für zusammenstellbare Fahrscheinhefte u. s. w. verkauft. Die Polizzen gelten nicht bloß für eine bestimmte Reise, sondern für beliebige Reisen in Europa oder in allen Weltteilen innerhalb eines bestimmten Zeitraums (60, bzw. 180 Tage). Das Gepäck kann für die Summe von 500 bis 10.000 Fr. gegen eine Prämie von 1 bis 20, bzw. 5 bis 100 Fr. versichert werden.

Gepäckwagen (Packmeister-, Schaffnerwagen, Dienstwagen) *(luggage-van, box-wagon, guards-van; fourgon; carro a bagagli, bagagliaio)*, Eisenbahnwagen, die zur Beförderung des Reisegepäcks oder kleinerer Frachtstücke, zur Unterbringung der Zuggerätschaften und meist auch des Zugführers und Packmeisters dienen.

Die G. erhalten zu letzterem Zweck gewöhnlich außer dem eigentlichen Gepäckabteil eine von diesem durch eine Wand getrennte Abteilung für den Zugführer (Dienstabteil); diese beiden Abteile werden durch eine Tür verbunden.

Die Dienstabteile werden in der Wagenmitte oder an einem Wagenende, seltener an beiden Wagenenden angeordnet; bei Bahnen, bei denen dem Zugführer auch die Beobachtung der Streckensignale obliegt, werden sie überhöht oder mit seitlichem Ausbau ausgeführt; bei Anordnung überhöhter Dächer werden vielfach Winkelspiegel, zur leichteren Beobachtung der Signale vorgesehen. In Personenzugs-G. amerikanischer Bahnen fehlen die Dienstabteile, weil die Zugführer sich in den Personenwagen aufzuhalten haben.

Im Dienstabteil befinden sich in der Regel ein Tisch, ein tragbarer gepolsterter Stuhl, ein Wandregal und Spinde zur Unterbringung der Zuggerätschaften, des Verbandzeuges u. dgl. Ist das Dach der Dienstabteile überhöht ausgeführt, so wird im Aufbau ein Beobachtungs-, bzw. Bremsersitz angeordnet.

Der Gepäckabteil weist gewöhnlich keine besonderen Einrichtungen auf, doch werden vielfach an der Wagenstirnwand Legebretter zur Aufnahme kleinerer Gepäckstücke angeordnet.

G., die über eine Zollgrenze austreten, erhalten im Gepäckabteil mittels zollsicheren Verschlusses absperrbare Räume, zur Aufnahme von Zollgütern. Bei G. für den Vororteverkehr, Nahverkehr und für Nebenbahnen wird das Gepäckabteil vielfach mit Klappbänken ausgestattet, um auch als Personenabteil benutzt werden zu können. Die Fenster der Gepäckabteile werden mit Schutzgitter versehen.

Bei den Gepäckabteilen werden in den Wagenseitenwänden zum Ein- und Ausladen der Gepäckstücke Schubtüren, seltener Flügeltüren, vorgesehen; bei Wagen mit Plattformen wird das Wageninnere mit der Plattform durch eine Tür verbunden. Um während der Fahrt vom G. zu den anschließenden Wagen des Zuges gelangen zu können, werden die G. mit Laufbrettern oder Plattformen und Übergangsbrücken versehen; bei G., die für den Schnellzugsdienst bestimmt sind, werden die Plattformen zumeist geschlossen ausgeführt und Faltenbälge zur Verbindung mit den anschließenden Wagen vorgesehen.

Bei Nebenbahnen werden statt besonderer G. auch Personen- oder Postwagen mit einem Gepäckabteil (das gleichzeitig als Dienstraum dient) oder Gepäck- und Dienstabteil verwendet. In Frankreich, England und Amerika wird zuweilen auch in Personenwagen für den Fernverkehr ein kleiner Gepäckraum für das Reisegepäck der Reisenden des betreffenden Wagens vorgesehen.

Die Beleuchtung der Dienstabteile wird mittels Wandlampen sowie auch Deckenlampen, die Beleuchtung der Gepäckteile mittels Deckenlampen bewirkt.

Eine Heizeinrichtung ist vielfach nur im Dienstabteil vorhanden.

Aborte werden fast immer vorgesehen; soferne diese auch den Reisenden zugänglich sein sollen, werden sie derart angeordnet, daß die Aborteingangstür auf die Plattform mündet.

Bei den italienischen StB. wurden versuchsweise Gepäckabortwagen für den Schnellzugsverkehr in Dienst gestellt. Diese Wagen enthalten ein Gepäckabteil und ein Abteil mit einer größeren Anzahl von Wasch- und Aborträumen; für die Benützung der Wasch- und Aborträume wird eine Gebühr eingehoben.

In G. für Personen- und Schnellzüge werden zur Unterbringung von Hunden besondere Kasten am Untergestell oder am Stirnende der Gepäckabteile angeordnet. Die Wände der Hundeabteile werden zumeist mit Zinkblech verkleidet; für die Fußbodenverkleidung, für die Zinkblech mit Rücksicht auf sein Wärmeleitungsvermögen nicht gut anwendbar ist, wird besser Xylolith oder eine ähnliche Masse verwendet. Die Fußböden werden mit Abflußöffnungen versehen. Um die Hunde vor Zugluft zu schützen, ist es zweckmäßiger, die Luftschlitze nicht an der Kastenaußentür anzubringen. Die Wände der Hundeabteile werden vielfach bis an die Decke durchgeführt um eine leichtere Reinigung und zweckmäßigere Lüftung zu erzielen. Die Hundeabteile werden mit Tränkgefäßen und Anbindringen ausgestattet und zuweilen auch geheizt.

Bei G. für Güterzüge werden vereinzelt (bei den österr. Staatsbahnen, belgischen, französischen, englischen Bahnen) zur Erhöhung der Bremswirkung die Untergestelle oder Zwischenräume zwischen den doppelten Fußböden mit Eisenplatten beschwert oder alte Schienen oder dgl. als Ballast in den Böden eingelagert. Derartige Wagen (sog. Ballastwagen) finden dann zweckmäßig bei leeren Güterzügen oder leicht beladenen Gütereilzügen Verwendung.

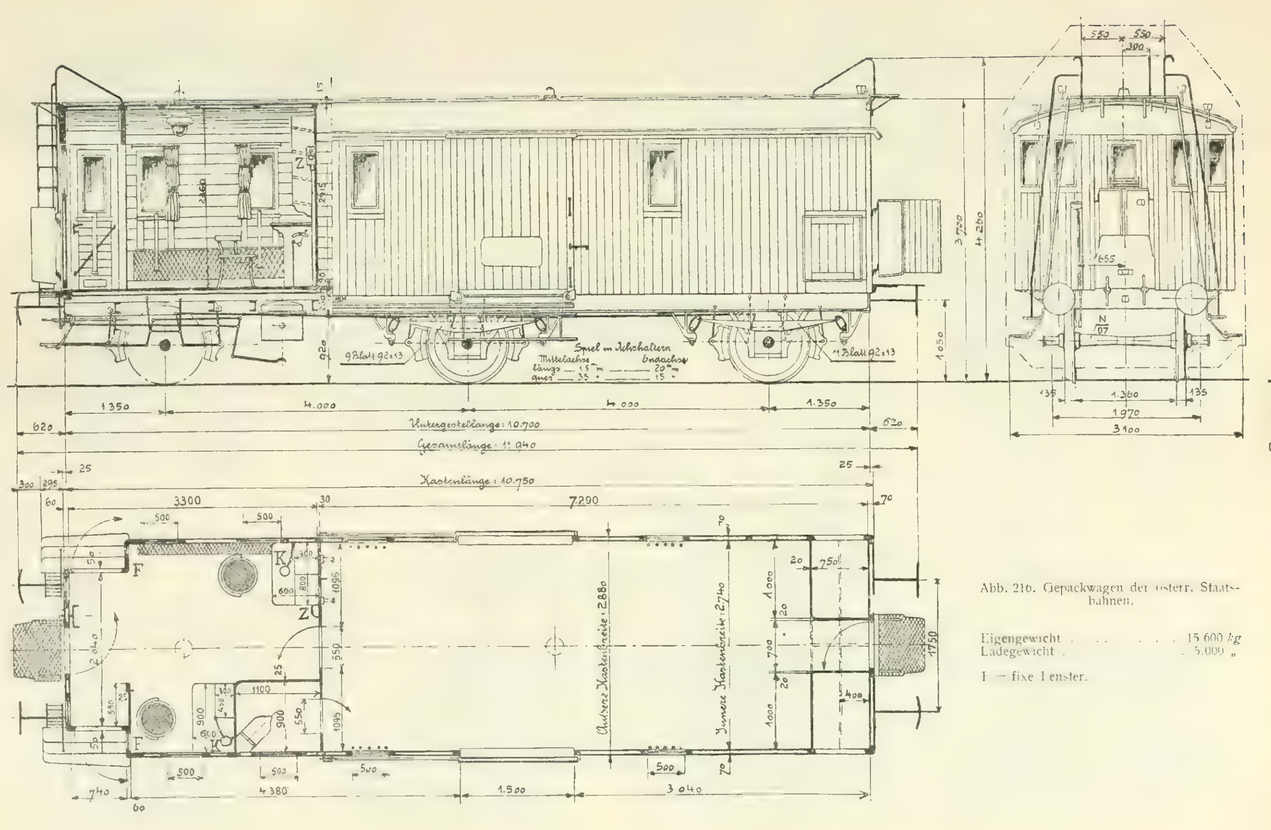


Abb. 216. Gepäckwagen der österr. Staatsbahnen.

Eigengewicht . . . . . . 15.600 kg
Ladegewicht . . . . . . 5.000 „

F — fixe Fenster.

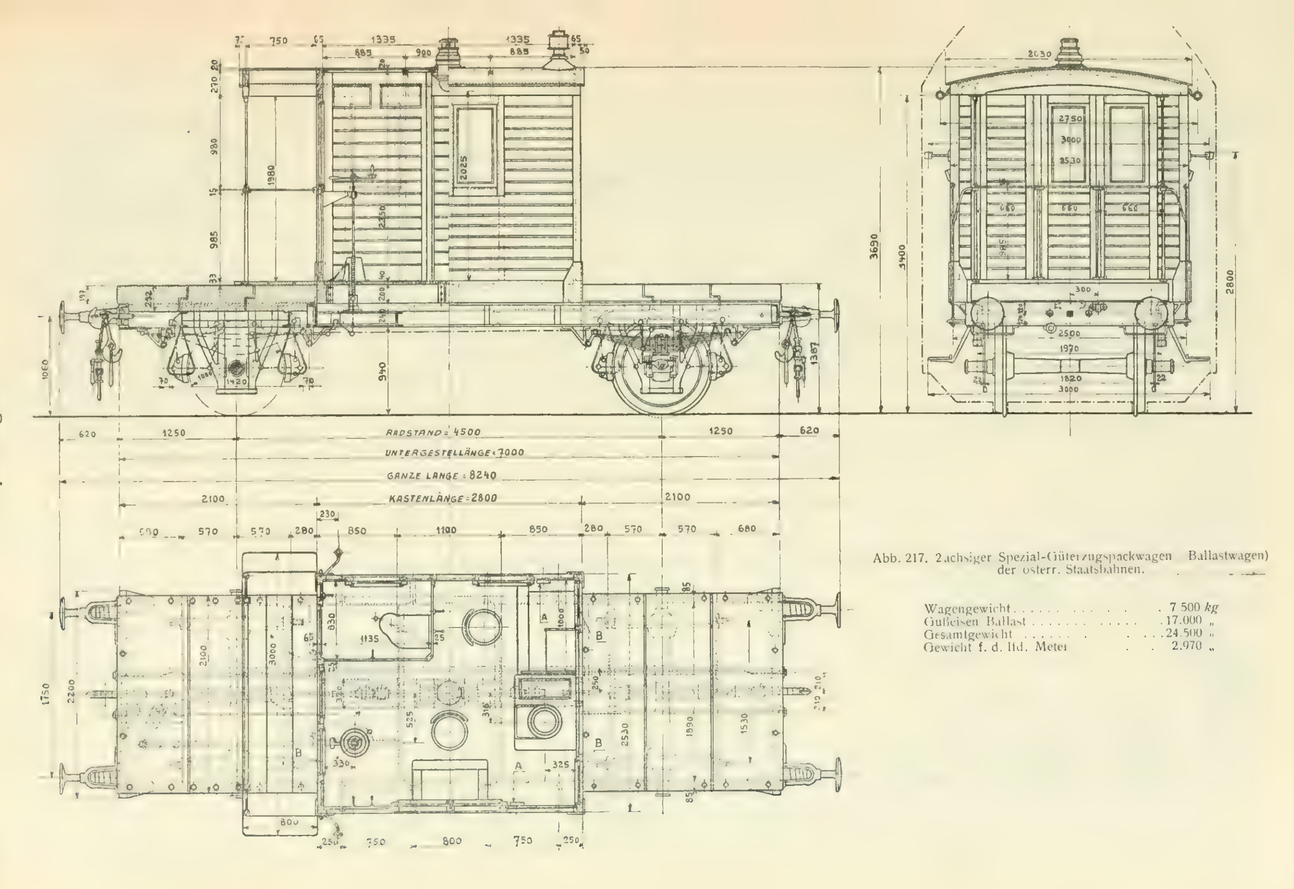


Abb. 217. 2achsiger Spezial-(Güterzugspackwagen (Ballastwagen) der österr. Staatsbahnen.

Wagengewicht	7.500 *kg*
Gußeisen Ballast	17.000 „
Gesamtgewicht	24.500 „
Gewicht f. d. lfd. Meter	2.970 „

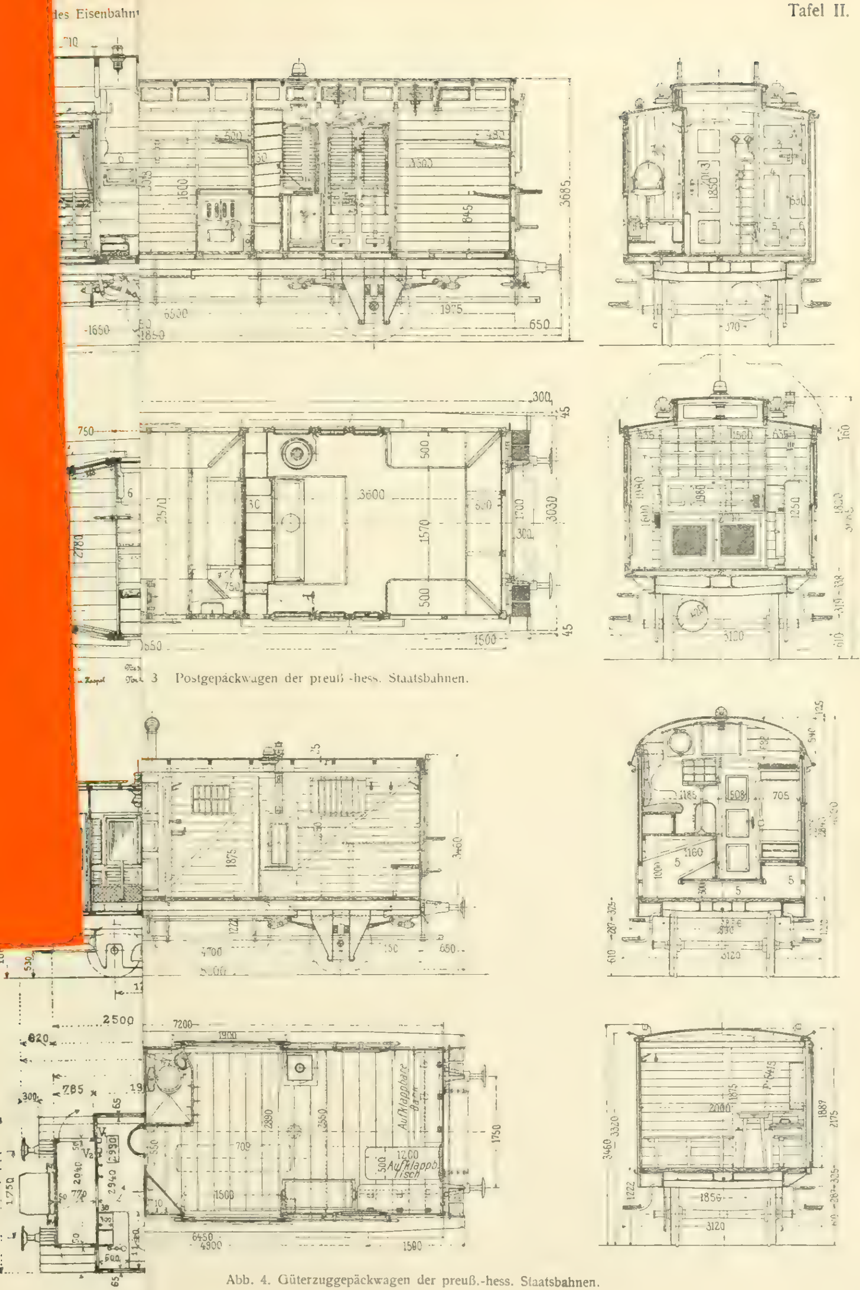


Abb. 3. Postgepäckwagen der preuß.-hess. Staatsbahnen.

Abb. 4. Güterzuggepäckwagen der preuß.-hess. Staatsbahnen.

Verlag von Urban & S

Gepäckwagen.

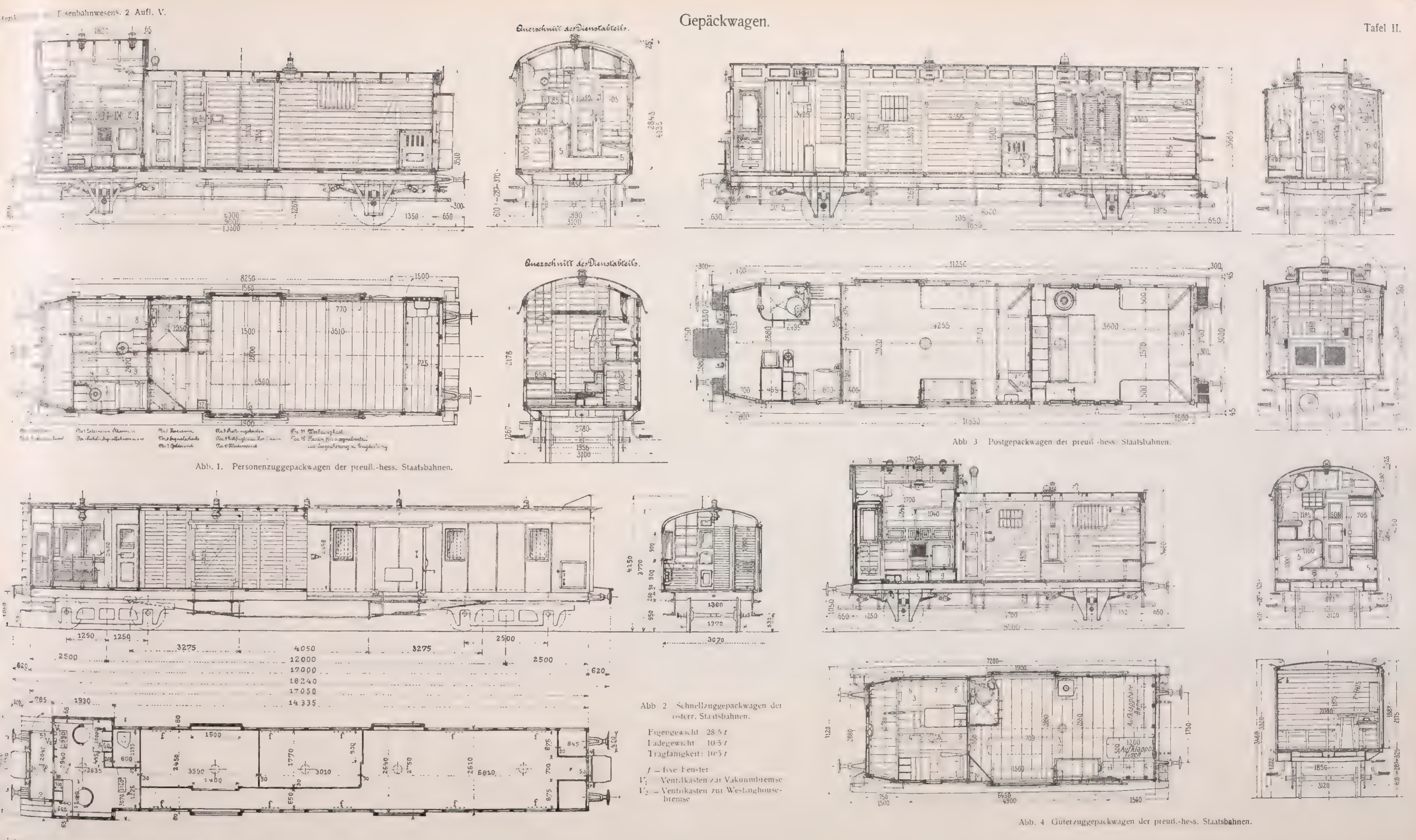


Abb. 1. Personenzuggepäckwagen der preuß.-hess. Staatsbahnen.

Abb. 2. Schnellzuggepäckwagen der österr. Staatsbahnen.

Eigengewicht 28.5 t
Ladegewicht 10.5 t
Tragfähigkeit 10.5 t

f = fixe Fenster
V_1 = Ventilkasten zur Vakuumbremse
V_2 = Ventilkasten zur Westinghouse-bremse

Abb. 3. Postgepäckwagen der preuß.-hess. Staatsbahnen.

Abb. 4. Güterzuggepäckwagen der preuß.-hess. Staatsbahnen.

Verlag von Urban & Schwarzenberg in Berlin u. Wien.

Die Anordnung der Untergestelle, Drehgestelle, Achsen und Tragfedern stimmt bei G. im allgemeinen mit der bei Personenwagen üblichen überein. Die Wagenkasten werden teils wie bei Personenwagen teils wie bei bedeckten Güterwagen mit Blech- oder Holzbekleidung ausgeführt.

In Schnellzüge werden zumeist drei- oder vierachsige (von nordamerikanischen Bahnen auch sechsachsige) G. eingestellt. Für Personenzüge werden zwei und dreiachsige G., für Güterzüge meist zweiachsige G. verwendet.

Die G. werden in der Regel hinter die Lokomotive eingestellt, insbesondere bei den personenführenden Zügen derjenigen Bahnen, die Schutzwagen oder ein Schutzabteil vorschreiben.

Die TV. des VDEV. enthalten diesbezüglich nachfolgende empfehlende Bestimmungen, die mit verschiedenen geringfügigen Abänderungen von den einzelnen dem VDEV. angehörenden Verwaltungen für ihren Geltungsbereich bindend vorgeschrieben werden:

„In den zur Personenbeförderung bestimmten, von Lokomotiven geführten Zügen ist von den Reisenden freizuhalten:

1. bei Hauptbahnen:
   a) die vorderste Abteilung des ersten Wagens bei den Zügen:
   α) die mit mehr als 40 *km*, aber höchstens mit 50 *km* Geschwindigkeit in der Stunde fahren;
   β) die mit mehr als 50 *km*, aber höchstens mit 60 *km* Geschwindigkeit in der Stunde fahren, mit durchgehender Bremse ausgerüstet sind, nicht mehr als 40 Wagenachsen führen und auf zweigleisigen Strecken verkehren, wo alle Züge einander mit derselben Geschwindigkeit folgen;
   b) der erste Wagen bei Zügen, die mit mehr als 50 *km* Geschwindigkeit in der Stunde fahren.
2. Bei Nebenbahnen:
   die vorderste Abteilung des ersten Wagens bei Zügen, die mit mehr als 40 *km* Geschwindigkeit in der Stunde fahren.

Im Dienst befindliche Eisenbahn-, Post- und Zollbeamte sowie Begleiter von Leichen und Tieren gelten nicht als Reisende im Sinne dieser Bestimmung.“

Als Kurswagen beigegebene G. werden auch in die Mitte des Zuges eingestellt. Bei Lokalpersonenzügen wird vielfach ein G. hinter die Lokomotive und ein solcher am Zugsende eingestellt, damit in Umkehrstationen keine Umstellung des G. nötig ist.

Bei den englischen Bahnen werden bei Güterzügen die G. stets am Ende des Zuges eingestellt, der Zugführer hat dann gleichzeitig den Dienst des Schlußbremsers (Stockmann) zu versehen.

Nachstehend sind einige Gepäckwagentypen dargestellt:

Taf. II, Abb. 1. Zweiachsiger Personenzuggepäckwagen der preuß.-hess. Staatsbahnen.

Der Wagen hat eine geschlossene Plattform. Das Dienstabteil ist stirnseitig angeordnet, besitzt überhöhtes Dach und hoch angeordneten Bremsersitz. Der Wagen ist mit Dampfheizung, Gasglühlichtbeleuchtung und Luftdruckbremse ausgerüstet. Der Hundekasten ist nieder und dient seine Decke als Gepäckauflagebrett.

Abb. 216. Dreiachsiger Personen- und Schnellzuggepäckwagen der österreichischen Staatsbahnen.

Der Wagen hat eine geschlossene Plattform. Das Dienstabteil ist stirnseitig angeordnet. Der Wagen ist mit Dampfheizung, Gasglühlichtbeleuchtung und Luftsaugebremse ausgerüstet. Im Gepäckabteil sind zwei voneinander getrennte niedere Hundekasten angeordnet.

Taf. II, Abb. 2. Vierachsiger Schnellzuggepäckwagen der österreichischen Staatsbahnen.

Der Wagen hat eine geschlossene Plattform, das Dienstabteil ist stirnseitig angeordnet. Der Wagen ist mit Dampfheizung, Luftsauge- uud Luftdruckbremse ausgerüstet. Im Gepäckabteil sind Zollverschlußräume angeordnet.

Taf. II. Abb. 3. Zweiachsiger Postgepäckwagen der preußisch-hessischen Staatsbahnen und der Reichseisenbahnen in Elsaß-Lothringen.

Der Wagen hat eine geschlossene Plattform. Das Dienstabteil ist an einem, das Postabteil am zweiten Stirnende, das Gepäckabteil in der Wagenmitte angeordnet. Im Gepäckabteil sind Legebretter für kleinere Gepäckstücke und ein Hundekasten vorgesehen. Der Abort ist im Dienstabteil. Der Wagen ist mit Gasglühlichtbeleuchtung, Luftdruckbremse und Dampfheizung, im Postabteil außerdem mit Füllofenheizung ausgerüstet.

Taf. II, Abb. 4. Zweiachsiger Güterzuggepäckwagen der preußisch-hessischen Staatseisenbahn und der Reichseisenbahn in Elsaß-Lothringen.

Der Wagen hat eine geschlossene Plattform. Das Dienstabteil ist stirnseitig angeordnet, besitzt überhöhtes Dach und hoch angeordneten Bremsersitz. Im Gepäckabteil sind aufklappbare Bänke und ein aufklappbarer Tisch angeordnet. Der Wagen ist mit Gasglühlichtbeleuchtung, Preßkohlenheizung im Dienstabteil und einem Kochofen im Gepäckabteil ausgerüstet.

Abb. 217. Zweiachsiger Spezialgüterzuggepäckwagen der österreichischen Staatsbahnen.

Der Wagen ist als Ballastwagen ausgebildet, hat nur ein Abteil und eine offene Plattform. Am Untergestell, von den Wagenstirnwänden bis zur Wagenbrust sind Gußeisenplatten von einem Gesamtgewicht von 17 *t* angebracht. Das Gesamtgewicht des Wagens beträgt 24·5 *t*. Der Wagen ist mit Ölbeleuchtung, Leitung für Luftsaugebremse und Füllofenheizung ausgerüstet.

Reicht ein G. für das zu befördernde Reisegepäck nicht aus, so werden Gepäckbeiwagen in die Züge eingestellt. Es sind dies gewöhnliche gedeckte Güterwagen, die mit den nötigen Leitungen für durchgehende Bremsen,

Heizung und dgl., in der Regel auch mit Laufbrettern versehen sind. *Schützenhofer jun.*

Gerätewagen s. Rettungswagen.

Gerberträger, die in der deutschen Fachliteratur übliche Bezeichnung für den kontinuierlichen Gelenkträger oder Auslegerträger (s. Auslegerbrücken und Eiserne Brücken), so benannt nach dem um den deutschen Eisenbrückenbau hochverdienten, ehemaligen Direktor der süddeutschen Brückenbaugesellschaft (jetzt Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg) Dr. Heinrich Gerber, der 1866 ein Patent auf das Einlegen von Gelenken in durchgehende Träger nahm und diese Trägerart erstmalig (1867) bei den Straßenbrücken über die Regnitz in Bamberg und über den Main bei Haßfurt zur Ausführung brachte. Über das Wesen dieses Trägersystems und seine Anwendungen im neuzeitlichen Brückenbau siehe die angeführten Artikel. *Melan.*

Gerstner, Franz Anton von, Ingenieur, Sohn des Franz Josef von Gerstner (der das Polytechnische Institut in Prag begründet hatte und durch seine Bestrebungen für den Bau einer Eisenbahn zwischen der Donau und Moldau bekannt geworden ist), geb. 11. Mai 1793 zu Prag, besuchte das Polytechnische Institut daselbst und wurde 1818 Professor der praktischen Geometrie an dem Polytechnischen Institut in Wien. G. nahm mit Begeisterung den Plan seines Vaters auf, bereiste zu dem Zweck 1822 die Gegend und begab sich, um die weiteren Fortschritte im Eisenbahnwesen kennen zu lernen, 1822 nach England. Nach seiner Rückkehr stellte G. in Wien eine etwa 2 *km* lange Bahnstrecke in natürlicher Größe her, ein Drittel mit Holzschienen, das zweite Drittel mit gußeisernen und den Rest mit schmiedeeisernen Schienen belegt; auf der Bahn liefen zwei Wagen, die 0·95 *m* hohe und 100 *mm* breite, gußeiserne, bzw. 1·58 *m* hohe und 160 *mm* breite, hölzerne mit schmiedeeisernen Reifen beschlagene Räder hatten.

G. nivellierte nun die Gegend zwischen der Donau und Moldau und überreichte am 29. Dezember 1823 beim kgl. böhmischen Landespräsidium ein Konzessionsgesuch, dem unter dem 7. September 1824 mit der Verleihung eines ausschließenden Privilegiums für den Bau einer zwischen Mauthausen und Budweis die Donau mit der Moldau verbindenden Holz- und Eisenbahn stattgegeben wurde. Anfang des Jahres 1824 veröffentlichte G. eine Abhandlung über die Vorteile der Anlage einer Eisenbahn zwischen der Moldau und Donau, welche sich einer vorzüglichen Aufnahme erfreute und die Bildung einer Gesellschaft für die Ausführung dieses Plans zur Folge hatte.

Das Privilegium ging am 12. März 1825 an die k. k. privilegierte erste österreichische Eisenbahngesellschaft über und wurde G. die Oberleitung des Baues übertragen. 1826 trat G. seine zweite Studienreise nach England an, wo er die Fortschritte im Eisenbahnbau kennen lernte und auch sah, wie die Lokomotive den Pferdebetrieb zu verdrängen begann. 1827 erschien von G. eine „Sammlung der Aktenstücke in betreff der Ausführung der Eisenbahn zwischen der Moldau und Donau", worin er sich anläßlich der entstandenen Schwierigkeiten in der Durchführung des Baues zu rechtfertigen suchte.

1828 wurde die Teilstrecke Budweis-Kerschbaum eröffnet. Da die Geldmittel der Gesellschaft infolge Überschreitung der Baukosten erschöpft waren, beschloß man, die zweite Hälfte unter einschneidenden Änderungen in der Trasse, mit stärkeren Steigungen und Krümmungen, unter Auflassung der gemauerten Dämme und unter Verzicht auf die Anwendung der Dampfkraft auszuführen. G. war mit diesen Maßregeln nicht einverstanden und nahm Ende 1828 seine Entlassung. 1829 ging G. wieder nach England und 1834 nach Rußland, mit der Absicht, in letzterem Land ein umfassendes Bahnnetz anzulegen. Nach vorgenommenen Trassierungen legte er dem Kaiser Nikolaus (Januar 1835) eine Denkschrift vor, worin er um Erteilung eines Privilegiums zum Ausbau von Bahnen im russischen Reich bat. Es gelang ihm jedoch nicht, mit seinen weitaussehenden Plänen durchzudringen, zumal er außer anderen Begünstigungen auch das ewige Eigentumsrecht und das ausschließliche Recht zum Bahnbau in Rußland für 20 Jahre verlangt hatte, und er beschränkte daher seine Konzessionsbewerbung auf die Strecke Zarskoje-Selo; er schrieb auch eine Abhandlung „Über die Vorteile der Anlage einer Eisenbahn zwischen St. Petersburg und Zarskoje-Selo", erlangte in der Tat trotz aller Anfeindungen am 21. Dezember 1835 die Konzession und führte die Linie mit Hilfe österreichischer Ingenieure aus. Der Bau der St. Petersburg-Zarskoje-Selo-Bahn war noch nicht so weit gediehen, daß der Termin für die Vollendung hätte bestimmt werden können, als zwischen G. und den Regierungsorganen Zwistigkeiten ausbrachen, die ihn bestimmten, noch vor der Betriebsübergabe der Bahn Rußland zu verlassen. G. reiste 1838 nach Amerika, um die dortigen Eisenbahnverhältnisse zu studieren, und starb am 12. April 1840 in Philadelphia. Seine amerikanischen Beobachtungen wurden von seiner Gattin in der „Beschreibung einer Reise durch die Vereinigten Staaten von Nordamerika", Leipzig 1842, herausgegeben und von

L. Klein bearbeitet in der Schrift „Die inneren Kommunikationen der Vereinigten Staaten von Nordamerika“, Wien 1842, 2 Bände.

Gerüste *(scaffolds; échaffauds; armature)* sind Tragkonstruktionen, die bei der Neuausführung von Bauwerken oder bei Erhaltungsarbeiten an diesen, vorübergehend zur Aufstellung gelangen, z. B. bei Ausführung von Gründungsarbeiten (s. Gründung), zur Herstellung des Mauerwerks bei Hochbauten, bei der Aufstellung von Eisentragwerken, bei der Ausführung von Gewölben und Bogenkonstruktionen, von hohen Erddämmen u. dgl.

Sämtliche Gerüstherstellungen kann man einteilen in feste und bewegliche (fliegende) G. Feste G. bleiben während der Dauer des Baues unverändert und werden die fertiggestellten Bauteile nur wenig oder gar nicht als Stützpunkte benutzt. Die beweglichen G. werden allmählich mit dem Fortschreiten der Bauarbeiten unter Benutzung einzelner fertiger Bauteile als Stützpunkte gehoben oder gesenkt.

Als Baumaterial der G. wird wohl in der Regel Rund- und Bauholz, nur in seltenen Fällen insbesonders bei Lehrgerüsten Schmiedeeisen benutzt (s. Lehrgerüste).

Als feste G. werden meist die Haupt-, Förder-, Versetz-, Lehr-, Aufstellungs- (Montierungs-)G. hergestellt. Die Hauptgerüste umfassen die aufzuführenden Bauwerke von allen Seiten (soweit örtliche Verhältnisse dies gestatten); sie werden errichtet, um in den entsprechenden Höhen feste Förder-, Arbeits- oder Rüstböden anbringen zu können, auf denen die Baustoffe für den nächsten Bedarf gelagert und rasch zur Verwendungsstelle geschafft werden; auf diesen Plattformen finden auch die Arbeiter einen festen Boden für ihre Tätigkeit. Die Abstände, in denen die Böden voneinander angelegt werden, sind verschieden. Bei Brücken, Pfeilern, Viadukten u. a. ähnlichen Bauwerken schwankt der Abstand zwischen 4·0 und 8·0 *m*, bei den Hochbauten richtet sich der Abstand nach den Stockwerkshöhen des Gebäudes. Die Hauptgerüste bestehen aus Reihen von senkrecht

Abb. 218.

stehenden Stützen (Ständer-, Lantennenreihen, auch Joche genannt), die mit wagerechten Pfetten (Streichstangen) verzapft sind; die Arbeitsböden werden durch auf die Pfetten gelegte Streckhölzer (Tragbalken) gebildet, über die die Dielen verlegt werden. Die Arbeitsböden erhalten eine Breite von 2 – 3·5 *m* (Abb. 218).

Die Ständer der untersten Reihe können entweder in den Boden eingerammt oder eingegraben und festgestampft oder auf Schwellen gestellt werden (Abb. 219).

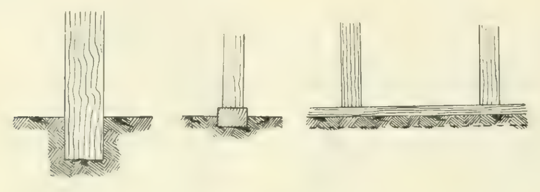


Abb. 219.

Sind für die Aufstellung der Ständer aus irgendwelchen Gründen, sei es um ein Lichtraumprofil freizuhalten oder bei schlechtem

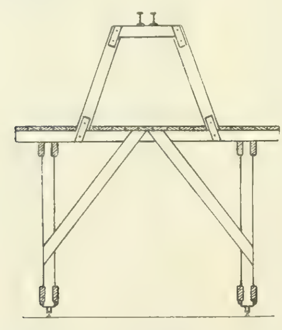


Abb. 220.

Untergrunde nur wenige Stützpunkte vorhanden, so muß man zur Anordnung von Spreng- und Hängwerken oder Gitterträgern greifen, die zur Unterstützung der oberen Ständerreihen dienen.

Gegen seitliche Verschiebungen sowie gegen die Windkräfte sind die Ständer durch Anordnung von Zangen und Andreaskreuzen zu sichern.

Fördergerüste dienen zum Transport der Baustoffe vom Erzeugungs-, bzw. Lagerplatz zur Verwendungsstelle. Die Baustoffe können wagerecht, lotrecht oder auf schiefen Ebenen gefördert werden. G. für wagerechte Förderung bestehen aus Ständern mit Kopfhölzern, auf denen Langhölzer befestigt sind, die die Förderbahn tragen. Förderbahnen für Dammschüttungen erhalten an ihren Enden die zur Verschiebung der Gleise nötigen Vorrichtungen, damit die Schüttung in annähernd wagerechten Lagen ausgeführt werden kann; G. für senkrechte Aufzüge werden nur in seltenen Fällen ganz einzelstehend hergestellt, meist werden sie mit den Förderbahnen oder Hauptgerüsten verbunden, in vielen Fällen sogar in letztere eingebaut. Solche G. erhalten oft einen viereckigen Grundriß; in der Mitte ist für den Durchgang der Lasten ein genügend großer Lichtraum zu belassen. Bei G. zur Förderung auf schiefen Ebenen werden Bahnen mit möglichst gleichmäßiger Steigung hergestellt; die Unterstützung der Förderbahnen wird durch einfache Joche bewerkstelligt; auf denen die Schwellen befestigt sind. Die Bahn kann ein oder zweigleisig ausgeführt sein, und ist bei größerer Länge im ersteren Fall mit Ausweichstellen zu versehen.

Lehrgerüste für Ziegel-, Bruchstein-, Beton- und Eisenbetongewölbe werden ausgeführt, damit der Bogen die richtige Form erhält und das betreffende Baumaterial durch eine entsprechende Zeit vollkommen in Ruhe bleibt, um abbinden zu können (s. Lehrgerüste).

Aufstellungs- (Montierungs-) G. für eiserne Brücken bestehen aus dem eigentlichen G., das in der Ebene des Untergurtes den sogenannten Unterboden und bei größeren Trägerhöhen in der Ebene der Obergurte den Oberboden für die Arbeiter zu tragen hat.

Versetzgerüste werden bei größeren Bauwerken notwendig, wenn die Mauerwerkskörper in regelmäßigem Steinverband ausgeführt und daher Steine oder Quadern von größerem Rauminhalt mittels Kranwinden versetzt werden müssen.

Die Versetzgerüste bezwecken eine entsprechende Unterstützung der Laufschwellen für den Kran und werden fest oder verschiebbar ausgeführt; bei festen G. liegen die Laufschwellen für den Kran gleichlaufend mit der Längenachse des Mauerwerks und werden durch Ständer, Büge oder einfache Sprengwerke entsprechend unterstützt. Bei Brückenpfeilern, Brückengewölben und dgl. sind zwei Versetzgerüste notwendig (für jedes Mauerhaupt eines), wobei der Nachteil entsteht, daß in der Mitte der Mauerwerkskörper nicht jeder Stein durch die Winde an seine Stelle gebracht werden kann. Dieser Übelstand wird bei verschiebbaren Versetzgerüsten vermieden. Diese

bestehen aus den senkrecht zur Längenachse des Bauwerkes gestellten Laufschwellen, den Laufständern mit dem Fußgestell und den Laufrollen. Wegen der größeren freien Länge der Laufschwellen sind zu ihrer Unterstützung Sprengwerke oder Gitterträger nötig, die an den Laufständern entsprechende Auflagerung erhalten. Die Bahn zum Verschieben des Versetzgerüstes wird meist an beiden Außenseiten des Hauptgerüstes hergestellt.

Bewegliche G. gelangen zur Ausführung sowohl bei Eisen- als auch Mauerkonstruktionen, die in vollkommen gleicher Ausbildung sich auf eine größere Länge erstrecken, so z. B. bei eisernen Hallen, im Tunnelbau u. dgl. Diese G. werden in Form eines rollenden Wagens auf Gleisen verschiebbar, der fortschreitenden Arbeit entsprechend ausgeführt (Abb. 220). Meist werden jedoch bewegliche G. nur für kleinere Bau- oder Erhaltungsarbeiten ausgeführt, um auf einfache Weise rasch Plattformen oder Rüstböden für Arbeiter und die von ihnen zu verwendenden Baustoffe zu schaffen; solche G. sind:

Die Bock- oder Schragengerüste bestehen aus Rüstböcken von verschiedenen Formen, die mit Streben verbunden und mit Dielen überdeckt sind. Diese G. können 2 – 5 *m* hoch ausgeführt werden.

Ausschuß- oder fliegende G. werden derart hergestellt, daß durch Maueröffnungen Hölzer (sogenannte Ausleger) herausgesteckt und von innen abgespreizt werden; die äußeren Enden tragen sich entweder frei oder werden mittels Bügen unterstützt. Über die Ausleger können zur Unterstützung der Dielen noch Streichstangen gelegt werden.

Häng- oder Fahrgerüste bestehen in der Regel aus einem mit Geländer versehenen Fußboden (dem Fahrstuhl) von ungefähr 0·75 *m* Breite und 2 – 5 *m* Länge; dieser hängt an Seilen und kann mittels Flaschenzügen auf- und niedergelassen werden. Die Hänggerüste müssen möglichst leicht und mit verläßlichen Sperr- und Bremsvorrichtungen versehen sein. Die Flaschenzüge werden an starken Hölzern befestigt, die durch Öffnungen im Mauerwerk oder im Dach ausgesteckt werden, und von innen entsprechend versichert sind.

Leitergerüste werden aus lotrecht aufgestellten Leitern mittels durchgesteckter Dielen und aufgenagelter Geländerstücke gebildet. Die Leitern werden an ihrem oberen Ende an ausgesteckten Hölzern befestigt und mit Windverstrebungen entsprechend abgesteift.

Literatur: Winkler, Holzbrücken, Wien 1871. — Heinzerling, Die hölzernen Brücken, Leipzig 1904, Hb. d. Ing. W., Bd. II. — Melan, Der Brückenbau I. T., Leipzig und Wien 1910, Hb. f. Eisenbetonbau, 2. Aufl. Bd. II., Berlin 1911, Bd. VII., Berlin 1912. — Schönhöfer, Die Haupt-, Neben- und Hilfsgerüste im Brückenbau, 2. Aufl., Berlin 1913.

Nowak.

Gerüstwagen; Tunneluntersuchungs-, Montage-, Oberleitungsuntersuchungs-, Turmwagen, *(scaffold wagon; wagon à tréteaux; carro*

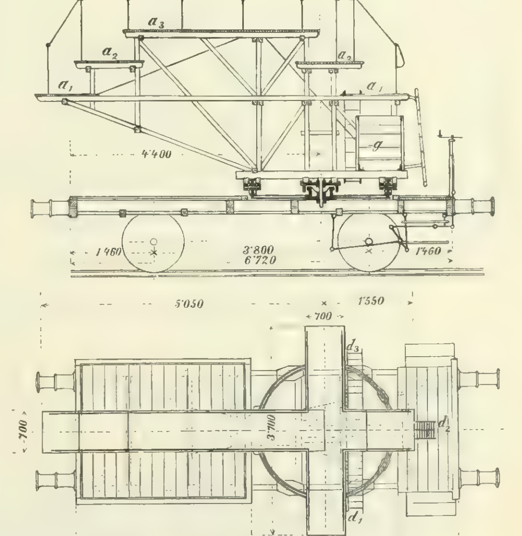


Abb. 221. Gerüstwagen der österr. Staatsbahnen.

armatura), Wagen mit aufgebauten Arbeitsgerüsten zur Untersuchung des Bauzustandes der über Mannshöhe gelegenen Teile der Tunnelleibungen, zur Durchführung der nötigen Ausbesserungen in den Tunneln sowie zur Montage und Untersuchung der Oberleitungen elektrisch betriebener Bahnen.

Die Gerüstteile müssen innerhalb der lichten Durchfahrtsprofile der Bahn liegen, für die die G. bestimmt sind.

Durch die Verwendung von G. für Tunneluntersuchungs- und -unterhaltungszwecke kann die Herstellung fester Gerüste, die die freie Durchfahrtsöffnung beengen und selbst das Befahren der betreffenden Tunnelgleise auf längere Zeit unmöglich machen würden, entbehrlich werden.

Um Ausbesserungen an beiden Seiten der Tunneln ohne Umstellen des G. von einem Gleis auf das andere vollführen zu können, werden an diesen Wagen vielfach drehbare Arbeitsbühnen angebracht. Ein G. der österr. Staatsbahnen für derartige Zwecke ist in Abb. 221 u. 222 dargestellt.

Auf dem Wagengestell (Plattform des Wagens) ist eine kreisförmige Laufschiene befestigt, auf der das Gerüst mittels vier Laufrollen (mit kegelförmigen Laufflächen ohne Spurkränze) aufruht. In der Mitte des Laufschienenkreises ist ein Drehzapfenlager angebracht, das derart ausgeführt wird, daß der obere Teil desselben das Unterteil des Lagers ringförmig übergreift, wodurch der eigentliche Drehzapfen nahezu entlastet wird und nur der sicheren Führung des Gerüstes dient.

Der Gerüstaufbau, der nach einer Richtung kranartig ausladet, dagegen senkrecht zu dieser, entsprechend der Tunnelleibung, symmetrisch angeordnet ist, hat stufenförmig übereinander-

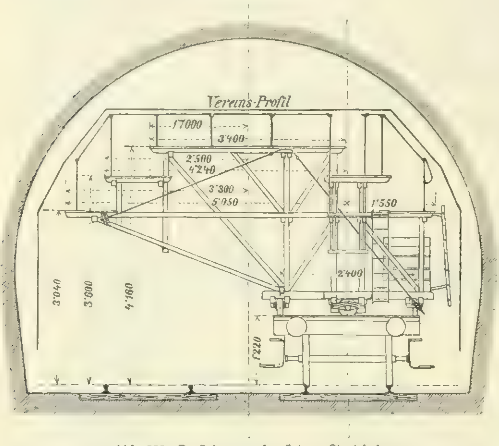


Abb. 222. Gerüstwagen der österr. Staatsbahnen

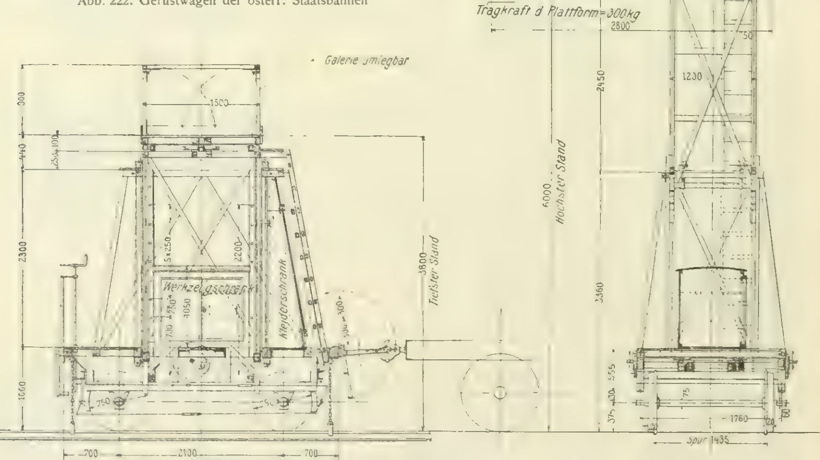


Abb. 223. Gerüstwagen zur Untersuchung elektrischer Oberleitungen.

liegende Arbeitsplattformen a_1, a_2 und a_3, die seitlich mit Geländern abgeschlossen und über drei Steigleitern d_1, d_2 und d_3 zugänglich sind.

Zur Ausgleichung des Gewichts der überhängenden Gerüstteile dient der Ballastkasten g, der aus Winkel- und Flacheisen gitterartig hergestellt und auf den Unterzughölzern

des Gerüsts befestigt ist. Als Ausgleichsgewichte werden meist Schienenstücke benutzt.

Ein G. zur Montage und Untersuchung elektrischer Oberleitungen wie er bei österr. Lokalbahnen vielfach verwendet wird, ist in Abb. 223 dargestellt.

Ein derartiger zur Untersuchung elektrischer Oberleitungen bestimmter Wagen der preuß. Staatsbahnen ist in Abb. 224 dargestellt.

Auf einem eisernen Untergestell ist ein Wagenkasten und ein niederer Akkumulatorenraum angeordnet. Am Wagenkastendach ist eine um 90° nach jeder Seite schwenkbare und in jeder Stellung festzustellende, abnehmbare Arbeitsbühne und ein Erdungsbügel an-

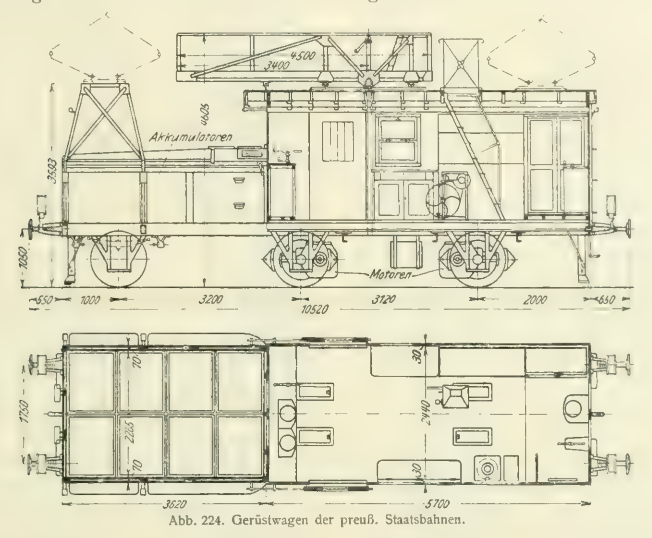
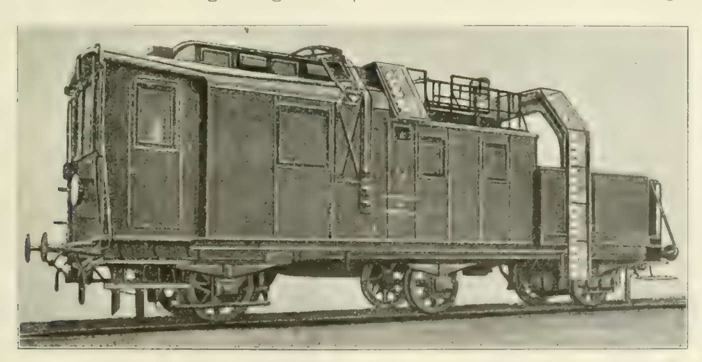


Abb. 224. Gerüstwagen der preuß. Staatsbahnen.

Die Arbeitsbühne ist drehbar und in der Höhenrichtung mittels eines Windwerkes verstellbar. Zur Sicherung des Wagens an den Arbeitsstellen sind Schienenzangen vorgesehen.


Abb. 225. Tunneluntersuchungswagen der preuß. Staatsbahnen.

In letzter Zeit werden G. vielfach als Akkumulatorentriebwagen gebaut und mit Aufenthaltsräumen für das Arbeits- und Fahrpersonal ausgestattet.

gebracht, während ein zweiter Erdungsbügel auf einem abnehmbaren Holzbock am Akkumulatorenkasten befestigt ist. Die zum Schutze des arbeitenden Personals notwendige Erdung

wird durch Stahldrahtbürsten, die an den Bahnräumern angeordnet sind und auf den Schienen schleifen, gesichert; das Betreten der Bühne ist überdies nur nach Hochstellung der Erdungsbügel möglich, da die Dachluke, durch die die Bühne vom Wageninnern über eine Leiter zugänglich ist, durch das Herabziehen der Bügel selbsttätig verriegelt wird. Für Arbeiten an Leitungen, die von der Bühne aus nicht unmittelbar durchgeführt werden können, ist eine zusammenlegbare Leiter vorhanden. Der Wagen ist außerdem mit einem auf der Bühne angeordneten Werktisch samt Schraubstock, einem transportablen Scheinwerfer, der normalen (elektrischen) Beleuchtungseinrichtung und einer Füllofenheizung ausgerüstet.

Werden solche Wagen für Untersuchungs- und Unterhaltungsarbeiten bei Tunneln verwendet, so wird vor und hinter der Bühne je eine Glühlampenreihe angeordnet, u. zw. eine nur über das Wagendach reichende zum Ableuchten der Tunneldecke und eine portalartige zum Ableuchten der Tunnelwände.

Ein derartiger Wagen der preuß. Staatsbahnen ist in Abb. 225 dargestellt.

Schützenhofer jun.

Gerwig Robert, Oberbaudirektor des badischen Eisenbahnwesens, geb. am 2. Mai 1820 zu Karlsruhe, gest. am 6. Dezember 1885 ebendaselbst, besuchte die dortige technische Hochschule und wurde schon 1840 bei der Oberdirektion des Wasser- und Straßenbaues des Großherzogtums Baden angestellt, in welcher Stellung er bis zu seiner Berufung als Oberingenieur der Gotthardbahn blieb. Unter seiner Leitung wurde in den Jahren 1868 bis 1871 die Schwarzwaldbahn gebaut. Anfangs der Sechzigerjahre gab er mit dem württembergischen Oberbaurat Beckh das bekannte Gutachten über die Gotthardbahn heraus, und im Jahr 1869 vertrat er das Großherzogtum Baden als Bevollmächtigter an der Gotthardkonferenz zu Bern. Im Jahr 1872 trug ihm die Direktion der Gotthardbahn die Stelle des Oberingenieurs für den Bau dieser Eisenbahn an. G. gelangte jedoch nur dazu, die Talstrecken im Kanton Tessin zu bauen, da bedeutende Kostenüberschreitungen und Meinungsverschiedenheiten mit der Direktion ihn schon nach drei Jahren veranlaßten, seine Entlassung zu nehmen. Die eigentliche Gebirgsbahn wurde nur zum Teil nach seinen Vorschlägen ausgeführt, indem Hellwag und Gerlich eine Trasse zur Ausführung brachten, die sich in mancher Beziehung mehr dem ursprünglichen Wetlischen Plan als jenem von G. näherte. Nach seinem Rücktritt übernahm G. die Leitung der Oberbaudirektion des badischen Eisenbahnwesens. G. bewahrte dem von ihm begonnenen gewaltigen Werk die aufrichtigste Zuneigung. Als es sich nach der Krise des Gotthardbahnunternehmens im deutschen Reichstag um die Bewilligung der Nachsubvention handelte, trat er, als Abgeordneter des Großherzogtums Baden, mit aller Entschiedenheit für sie ein und ist namentlich seiner Unterstützung zu verdanken, daß Deutschland der Vorlage beitrat.

Geschäftsberichte, Betriebsberichte, werden sowohl von Staatsbahnen als auch von Privatbahnverwaltungen – in der Regel alljährlich – über die Entwicklung und den Stand ihrer Unternehmungen erstellt und veröffentlicht. Die Verpflichtung der Staatsbahnen zur Erstellung von G. folgt aus dem Recht der Volksvertretungen, die Wirtschaftsführung der Staatsbahnen, als einen Teil des Staatshaushalts, zu prüfen und ihren Etat festzusetzen. Die Privatbahnverwaltungen, meist Aktiengesellschaften, sind in der Regel durch handelsgesetzliche Vorschriften zur Erstattung von G. verpflichtet. So bestimmt der § 260 des Deutschen Handelsgesetzbuches, daß der Vorstand einer Aktiengesellschaft alljährlich außer einer Bilanz sowie einer Gewinn- und Verlustrechnung einen den Vermögensstand und die Verhältnisse der Gesellschaft entwickelnden Bericht dem Aufsichtsrate und demnächst der Generalversammlung vorzulegen hat.

Der Hauptzweck der G. ist die Darlegung der Entwicklung des Bahnunternehmens in wirtschaftlicher Hinsicht; ihre hauptsächlichste Unterlage und ihren wesentlichsten Inhalt bilden die Betriebsergebnisse (s. d.); außerdem enthalten sie vielfach Mitteilungen allgemeiner Art über den Stand von Neubauten, Änderungen in der Organisation, Neuanschaffungen von Fahrzeugen, Wohlfahrtseinrichtungen für Beamte und Arbeiter u. s. w.; die von Privatbahnen aufgestellten G. bringen auch Vorschläge über die Verwendung des erzielten Gewinns (über die Höhe der zu verteilenden Dividende), über Ausstattung von Erneuerungs- und Reservefonds, über Aufnahme von Anleihen, Neuausgabe von Aktien, Kapitalrückzahlungen u. s. w.

Nicht selten sind den G. Karten, Pläne, graphische Darstellungen u. dgl. beigelegt.

Matibel.

Geschäftsbücher, Einlaufjournale, in den Registraturen staatlicher und privater Verwaltungen zur Verfolgung des Verbleibs der Eingänge geführte Bücher. (In einem anderen Sinne sind G. die Bücher, die die Bahnunternehmungen über die Geschäftsgebahrung führen. Vgl. Buchführung). G. im ersteren Sinne bildeten die

Grundlage besonders der älteren Registratursysteme. Jedes eingehende Schriftstück wurde mit einer fortlaufenden Nummer versehen und unter dieser in die G. eingetragen; ebenso wurde dort die Art seiner Erledigung und sein schließlicher Verbleib vermerkt.

Dieses einen außerordentlichen Arbeitsaufwand erfordernde Verfahren ist von den Eisenbahnverwaltungen in letzter Zeit vielfach vereinfacht oder ganz aufgegeben worden. So werden bei der preußischen Staatsbahnverwaltung, seit einigen Jahren, nur noch wenige wichtige, einer besonderen Überwachung bedürftige Geschäftssachen, und auch diese nur insoweit in G. eingetragen, als deren Eingang und Verbleib nicht durch kurze Vermerke des die Angelegenheit bearbeitenden Bureaubeamten in einer sog. Arbeitsliste verfolgt werden kann. Die bayerische Staatsbahnverwaltung hat bei der Neuordnung der Verwaltung im Jahre 1907 an die Stelle von G. und Arbeitslisten die sog. Kartothek eingeführt.

Matibel.

Geschützwagen *(gun trucks, ordinance trucks; wagons à canons; carri per cannoni),* Wagen von besonderer Bauart zur Versendung schwerer Geschütze.

Für Geschütze bis zu ungefähr 75 *t* Gewicht können Plattformwagen mit zwei Drehgestellen zu je vier Achsen verwendet werden.

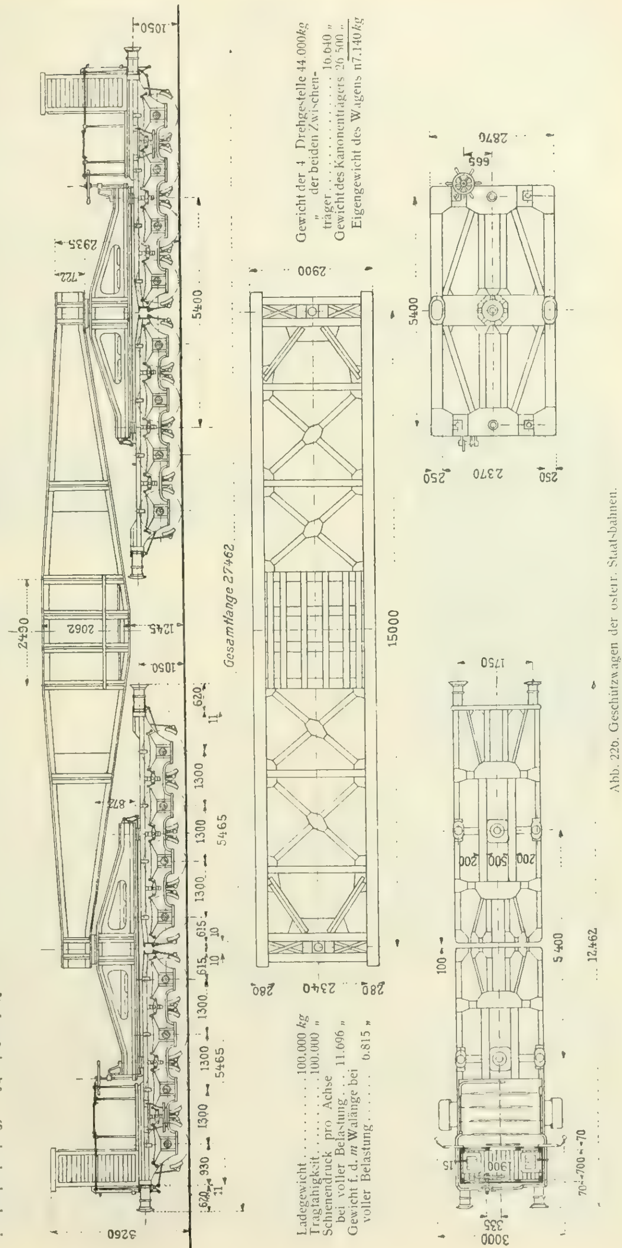


Abb. 226. Geschützwagen der österr. Staatsbahnen.

Für schwere Geschütze mit 100 *t* Gewicht und mehr müssen mit Rücksicht auf den zulässigen Achsdruck und die entsprechende Verladung der Geschütze G. mit 12 – 16 Achsen und mit besonderen Auflageträgern (Kanonenträger) verwendet werden. Die Verladung muß so erfolgen, daß der Druck auf die einzelnen Drehgestelle tunlichst gleichmäßig verteilt wird.

Die G. werden ganz aus Eisen gebaut; mit Rücksicht auf ihr hohes Gewicht soll mindestens die Hälfte der Räder bremsbar sein.

Ein sechzehnachsiger G. der österr. StB. für 140 *t* Ladegewicht ist in Abb. 226 dargestellt. Der Wagen besteht aus 4 vierachsigen Drehgestellen, zwei, je 2 Drehgestelle verbindenden Zwischenträgern und dem die Zwischenträger verbindenden Kanonenträger; der letztere ist derart ausgebildet, daß er große Geschützrohre samt Wiege aufnehmen kann. (Der zulässigen Belastung bestehender Brücken wegen wurde die Tragfähigkeit dieses Fahrbetriebsmittels vorläufig nur mit 100 *t* festgesetzt.) Der Wagen besitzt eine 64klötzige Ausgleichsspindelbremse, die von den beiden, auf den Enddrehgestellen angeordneten Plattformen, bzw. Bremshütten mittels 4 Grifrädern (je ein Rad für 1 Drehgestell) betätigt werden kann; die Bremshütten können, wenn die Ladung es erfordert, abgenommen werden. Je 2 Drehgestelle können unter Benutzung einer besonderen Tragbrücke zu einem achtachsigen Wagen vereinigt werden.

Die Auflagerung des Zwischenträgers auf den inneren Drehgestellen erfolgt in der Mitte durch kalottenförmige Drehpfannen mit Drehzapfenbefestigung, auf beiden Seiten durch kugelförmige Auflager, die auf gehärteten Reibflächen gleiten; die Auflagerung des Zwischenträgers auf den Enddrehgestellen erfolgt nur in der Mitte durch einen Kugelzapfen mit Weißmetallausguß; seitlich ist der Zwischenträger nur durch Stößel, die mittels einer Volutfeder abgefedert sind, gestützt.

Durch diese, mit Rücksicht auf den großen Gesamtradstand des Wagens getroffene Anordnung wird erreicht, daß die Auflagerpunkte des Zwischenträgers auf den beiden Drehgestellen in einem Dreieck liegen, dessen Spitze sich in der Mitte des äußeren Drehgestelles befindet; das letztere erhält dadurch eine weitgehende Beweglichkeit für das Befahren von abfallenden Gleisrampen und Gleisunebenheiten.

Die Auflagerung des Kanonenträgers auf den Zwischenträgern erfolgt in ähnlicher Weise wie die Lagerung der letzteren auf den inneren Drehgestellen. Bei G. amerikanischer Bahnen werden vereinzelt zur Erzielung einer möglichst tiefen Schwerpunktslage des Fahrbetriebsmittels die Achslager der Drehgestelle auch innerhalb der Räder angeordnet.

Schützenhofer jun.

Gesteinsbohren. Das G. bezweckt die Herstellung von Bohrlöchern zur Aufnahme von Sprengstoffen, die zur Explosion gebracht die Gesteinslösung bewirken. Mit Rücksicht auf die Kostenminderung wird man die Herstellung der Löcher auf das geringste zulässige Maß beschränken und die Hauptarbeit den billigeren Sprengstoffen überlassen. Die Bohrarbeit kann durch Handkraft, Handkraftmaschinen und Elementarkraftmaschinen erfolgen; je nachdem das Bohren hauptsächlich durch Schlag-, Stoß- oder Dreharbeit bewerkstelligt wird, unterscheidet man Schlag-, Stoß- und Drehbohren.

1. Schlagbohren.

a) Handbohrarbeit. Die Vorwärtsbewegung des Bohrers erfolgt durch Schlag mit einem Hammer, „Bohrfäustel“ genannt. Nach

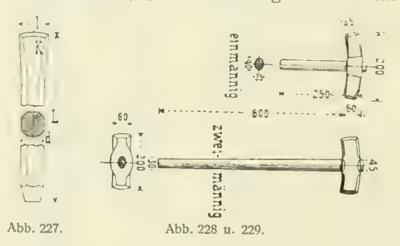


Abb. 227. Abb. 228 u. 229.

jedem Schlag wird der Bohrer um einen bestimmten Winkel, der mit der Gesteinsfestigkeit abnimmt, gedreht oder umgesetzt, damit er stets eine andere Stelle der Bohrlochsohle trifft und unrunde Löcher vermieden werden. Der Bohrer hat meist die einfache Meißelform; seltener Kreuz- oder Z-Form (Abb. 227) in der K den Bohrerkopf bezeichnet, dessen Breite l größer ist wie der Schaftdurchmesser d, um der Abnutzung Rechnung zu tragen und Platz für das Bohrmehl zu schaffen. Der Winkel der Meißelschneide schwankt von 70° bis 100°, je nach der Gesteinsfestigkeit. Der Schaft erhält achteckigen Querschnitt, um das Umsetzen durch die Hand des Arbeiters zu erleichtern. Die Bohrerlänge L ist von der Lochtiefe abhängig. Man unterscheidet in der Regel ein- und zweimänniges Bohren; beim ersteren hält ein Mann den Bohrer mit der linken Hand und schlägt mit dem Fäustel (Abb. 228) in der rechten Hand; beim letzteren hält ein Mann den Bohrer, der zweite Mann schlägt mit dem Fäustel (Abb. 229); in diesem

Falle wird von Zeit zu Zeit im Halten des Bohrers und Schlagen mit dem Fäustel gewechselt. Beim einmännigen Bohren wiegen die Stahlbohrer 1 – 3 *kg*, die Fäustel 2 – 4 *kg*; beim zweimännigen die Bohrer 2 – 6 *kg*, die Fäustel 3 – 8 *kg*. Mit Zunahme der Bohrlochstiefe müssen die Bohrer länger und wegen der durch die seitliche Abnutzung unvermeidlichen konischen Lochform dünner gehalten werden. Die größte Tiefe der von Hand gebohrten Löcher ist wegen des zunehmenden Bohrergewichtes beschränkt, sie beträgt etwa 1·25 *m*; die geringste Bohrerstärke kann zu 20 *mm*, die größte Lochweite zu 45 *mm* angenommen werden. Durch Einspritzen von Wasser in das Bohrloch wird Kühlung und daher langsamere Abnutzung des Bohrers, Vermeidung des schädlichen Bohrstaubes so-wie wegen leichteren Ausweichens des teigförmig gewordenen Bohrschmandes ein besserer Angriff der Bohrschneide auf der Lochsohle erreicht. Bei abwärts gerichteten, fallenden Löchern ist aus letzterem Grunde das Einspritzen von Wasser zur Bildung des Bohrschmandes, der der Bohrerschneide ausweicht, wichtiger wie bei steigenden Löchern wobei das Bohrmehl von selbst herausfällt. Der Bohrschmand oder das Bohrmehl muß, sofern es nicht selbst herausfallt von Zeit zu Zeit mittels des Raumlöffels oder Krätzers herausgeholt und die Lochsohle freigelegt werden. Die in der Minute zu erreichende nutzbare Lochtiefe hängt von der Festigkeit des Gesteins, der Geschicklichkeit des Bohrhäuers und der Lage des Bohrloches ab.

b) Maschinenarbeit. Zweckmäßige Schlagbohrmaschinen sind hauptsächlich die Druckluftbohrhämmer. Sie werden entweder vom Arbeiter gehalten oder seltener mit einer Bohrsäule oder einem Gestell verbunden. Im ersteren Falle werden sie tunlichst leicht gebaut, mit einem Gewichte von 9 – 18 *kg*; im letzteren beträgt ihr Gewicht 35 – 45 *kg*. Die vom Arbeiter gehaltenen leichten Bohrhämmer, haben ausgedehnte Verwendung gefunden.

Die Wirkung der Bohrhämmer besteht darin, daß der im Zylinder hin- und herbewegte Kolben als Hammer auf den Bohrer schlägt, der mit der Maschine so verbunden ist, daß er nach jedem Hube um einen bestimmten Winkel gedreht wird; die Drehung erfolgt durch den Kolben in den eine Drallspindel eingreift. Über die Einzelheiten s. Literatur. Abb. 230 zeigt den Schnitt und Abb. 231 die Ansicht eines Bohrhammers der Maschinenfabrik „Westfalia" in Gelsenkirchen. *a* ist der Handgriff für den Arbeiter, *b* der Schlauch für die Zuführung der Druckluft. Abb. 232 zeigt die Handhabung des Bohrhammers durch den Arbeiter bei fallenden Bohrlöchern. Bei steigenden Löchern wird sie wesentlich schwieriger, da das Gewicht und die Stöße des Bohrhammers vom Arbeiter aufzunehmen sind. Die Bohrhämmer werden mit Druckluft von 3 – 6 Atm. Überdruck betrieben.

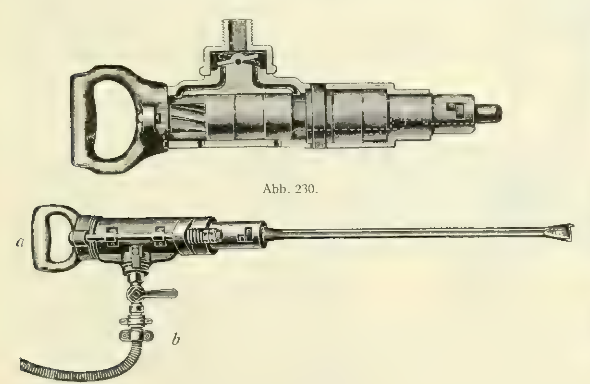


Abb. 230.



Abb. 231. Druckluft-Bohrhammer.



Abb. 232.

Die Wirkung des Bohrers, der Meißel, Kreuz- oder Z-Form ist die gleiche wie bei der vorher geschilderten Handbohrung. Zur leichteren Entfernung des Bohrmehles aus dem Loche verwendet man auch Schlangenbohrer oder solche mit vorstehenden schraubenförmigen Windungen, wie Abb. 233 zeigt. Auch Hohlbohrer für Luft- oder Wasserspülung sind aus diesem Grunde vereinzelt im Gebrauch. Die Handbohrhämmer, die im Erd- und Tunnelbau, auch im Bergbau vielfach Ver-

wendung finden, sind besonders deshalb vorteilhaft, weil die Bohrlöcher in allen Lagen und Richtungen leicht gebohrt werden, daher günstige Sprengwirkung erzielt wird und wegen fehlender Stützen und geringen Gewichtes der Maschinen die Bohrarbeiten ohne vorherige Beseitigung sämtlichen Schuttes der vorhergegangenen Sprengung rasch wieder aufgenommen und der durch die Schutterung bedingte Zeitverlust auf das geringste Maß beschränkt werden kann. Im sehr festen Gestein ist das Ansetzen, namentlich bei wagrechten und steigenden Bohrlöchern infolge unzureichender Führung durch den Arbeiter und der verhältnismäßig geringen Schlagstärke schwierig und zeitraubend, auch sind die vom Arbeiter aufzunehmenden Rückstöße sehr groß und auf die Dauer schwer zu ertragen. Die Verbindung der Maschine mit einem Bohrgestelle oder mit Bohrsäulen wird selten gebraucht, da die Hauptvorteile des Handbohrhammers hiebei verloren gehen und in solchen Fällen die Verwendung von Stoßbohrmaschinen angezeigter erscheint. Den mit einem Dreifuß verbundenen Bohrhammer der Maschinenfabrik Westfalia zeigt Abb. 233.

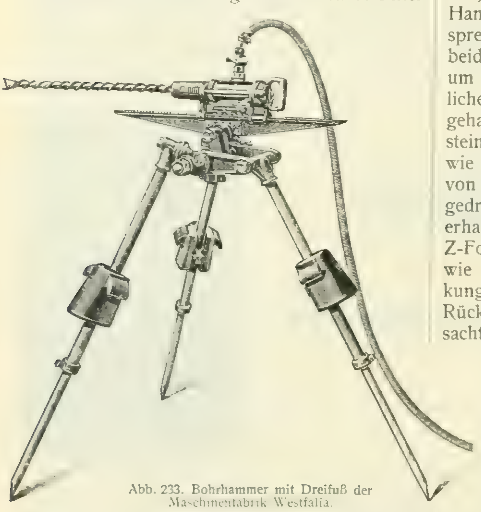


Abb. 233. Bohrhammer mit Dreifuß der Maschinenfabrik Westfalia.

Zweckmäßige Bohrhämmer werden hergestellt von den Maschinenfabriken Frölich u. Klüpfel in Barmen, Flottmann, Westfalia in Gelsenkirchen, R. Meyer in Mühlheim a. Rhein, Hoffmann in Eiserfeld, von der Duisburger Maschinenbauanstalt, von Ingersoll, Rand & Co., Montania u. s. w. In letzter Zeit sind Ausbrucharbeiten in Einschnitten und Vollausbrucharbeiten im Tunnel und selbst größere Stollenbauten mit Druckluft-Handbohrhämmer ohne Gestell ausgeführt und hierbei besonders günstige Ergebnisse erzielt worden.

Im 8135 *m* langen Hauenstein-Basistunnel ist im Mai 1913 im 5 m^2 großen, auf 8·7 m^2 zu erweiternden Sohlstollen der Südseite mit 3 Druckluftbohrhämmern im Keuper (Mergel, Dolomite, Gipskeuper) ein mittlerer Tagesfortschritt von 11·5 *m* und ein größter Tagesfortschritt von 14·7 *m* erzielt worden, eine bishin im Tunnelbau noch nicht erreichte Leistung.

2. Stoßbohren.

a) Handbohrarbeit. Das Stoßbohren von Hand erfolgt in der Weise, daß eine entsprechend lange Bohrstange, die zumeist auf beiden Seiten mit Bohrköpfen versehen ist, um länger dauernde Benutzung zu ermöglichen, von dem Arbeiter mit beiden Händen gehalten und gegen das abzubohrende Gestein gestoßen wird; nach jedem Stoß muß wie beim Schlagbohren der Bohrer um einen von der Gesteinsfestigkeit abhängigen Winkel gedreht oder umgesetzt werden. Die Bohrer erhalten meist die Meißel-, auch Kreuz- oder Z-Form; aber größere Stärken und Längen wie die Handbohrer. Hierbei ist der Wirkungsgrad infolge Vermeidung der durch Rückzug des Fäustels und den Schlag verursachten Kraftverluste günstiger wie beim Schlagbohrer; jedoch ist die genaue Führung des langen und schweren Bohrers bei Herstellung wagrechter und steigender Löcher zur Erzielung zentrischer Stöße schwieriger wie beim Schlagbohren; daher wird das Stoßbohren von Hand verhältnismäßig selten und fast nur für fallende Löcher angewendet; dagegen finden die durch die Maschinen geführten Stoßbohrer zweckmäßigste Verwendung.

b) Maschinenarbeit. Die Stoßbohrmaschinen werden fast nur mit Druckluft oder elektrisch betrieben. Druckluft läßt sich auf größere Entfernung ohne nennenswerten Kraftverlust leiten, erhitzt die Maschinen nicht, was bei Dampf der Fall ist, und trägt zur Verbesserung der Luft im Tunnel- und Bergbau bei. Der elektrische Antrieb hat die Vorteile größeren Wirkungsgrades, dünner, biegsamer, in den engen Tunnel- und Grubenräumen leicht und sicher unterzubringender und billiger Kraftleitung, was namentlich bei großen Entfernungen der Bohrmaschinen von der Krafterzeugungsstelle von Vorteil ist. Druckwasser eignet sich für sehr rasch gehende Stoßbohrmaschinen nicht.

Stoßbohrmaschinen mit Druckluftbetrieb. Diese Maschinen führen die stoßende

oder hin- und hergehende, die drehende oder umsetzende und die nach Erreichung der größten Hublänge erforderliche vorschiebende Bewegung aus; letztere erfolgt häufig nicht selbsttätig durch die Maschine, sondern von Hand des die Maschine bedienenden Arbeiters; man unterscheidet daher Maschinen mit selbsttätigen und mit Handvorschub; erstere sind länger und schwerer wie letztere. Die Stoßbohrmaschinen arbeiten zumeist nur mit Vollschub wie die langen Maschinen mit selbsttätigem Vorschub, in Gebrauch. Einfacher, kräftiger Bau der Maschine sowie ein guter Schutz der einzelnen Teile gegen Staub und Nässe ergeben geringe Reparatursbedürftigkeit, daher länger dauernden gesicherten Betrieb und geringere Kosten.

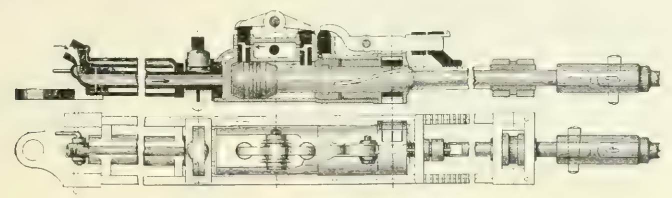


Abb 234. Stoßbohrmaschine Bauart Ferroux.

Der Wirkungsgrad der Druckluft-Stoßbohrmaschinen ist allerdings ein verhältnismäßig geringer. Er setzt sich, von der Krafterzeugungsstelle ausgehend, zusammen aus den Wirkungsgraden des Kompressors, der Luftleitung und der Bohrmaschine und wird sich mit der Zweckmäßigkeit und Behandlung dieser Anlagen ändern. Die geringeren Einflüsse der Änderung der Wärmeverhältnisse und Höhenlage der Anlage können außer Betracht bleiben. Unter recht günstigen Verhältnissen wird man den Wirkungsgrad etwa mit

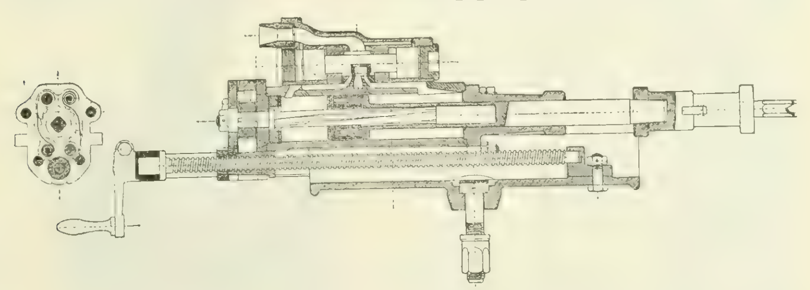


Abb. 235. Stoßbohrmaschine Bauart Frölich.

druck der zugeführten Luft; nur wenige sind für die Ausnutzung der Expansionsarbeit eingerichtet. Die Druckluft kommt nicht über 7 Atm. zur Verwendung, da höhere Pressungen mit unverhältnismäßig großen Kosten, Übelständen und Gefahren verbunden sind. Für den Tunnel- und Bergbau sind mit Rücksicht auf die engen Räume und die geringeren Kräfte, die die kleinen Bohrlöcher erheischen, wegen leichterer Beweglichkeit und Bedienung, häufiger die kurzen Maschinen mit Handvor-

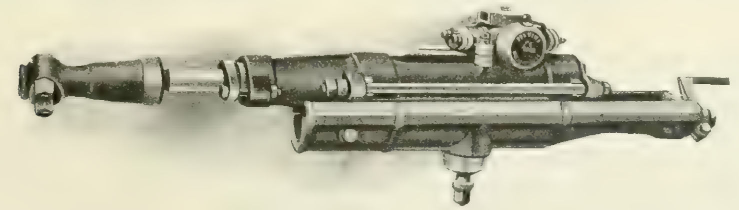


Abb. 236. Stoßbohrmaschine Bauart Meyer.

$$W = 0{\cdot}8 \cdot 0{\cdot}9 \cdot 0{\cdot}25 = 0{\cdot}18$$

annehmen können, wobei der Wirkungsgrad

der Antriebsmaschinen des Kompressors noch nicht in Rechnung gezogen ist. Trotzdem werden die Druckluft-Stoßbohrmaschinen wegen der sonstigen Vorteile, namentlich im Tunnelbau den elektrisch angetriebenen und den mit Preßwasser betriebenen Drehbohrmaschinen mit Recht vorgezogen. Eine lange Stoßbohrmaschine der Bauart Ferroux zeigt Abb. 234. Sie hat ein Gewicht von 180 – 190 *kg*, 2·4 *m* Länge, 0·2 *m* Breite und 0·25 *m* Höhe; gebraucht 1·5 *l* Luft von 4 Atm. Pressung für den Hub und macht 250 – 300 Stöße in der Minute. Diese Maschine hat vielfach Verwendung gefunden, wie namentlich beim Bau des Gotthard-, Arlberg-, Cochem-, Laveno-, Turchino-, Echarmeaux-, Carrito-, Roncotunnels u. s. w.

Von langen Maschinen mit selbsttätigem Vorschub sind u. a. noch zu nennen die Bauarten von Dubois François, Mac Kean Seguin, Segala, Blanchod, Welker, Gatti. Eine kurze Stoßbohrmaschine mit Handvorschub nach Bauart Frölich zeigt Abb. 235. Die Maschine hat bei 85 *mm* Zylinderdurchmesser nur 220 *mm* Hub 130 *kg*, bei 60 *mm* Zylinderdurchmesser und 170 *mm* Hub 70 *kg* Gewicht; sie hat im Berg- und Tunnelbau ausgedehnte Verwendung gefunden, wie u. a. bei den Kehrtunneln der Südrampe der Gotthardbahn, im Gravehalstunnel (Norwegen), Krähbergtunnel (Odenwald), Brandleitetunnel, Marientaltunnel. Die Ansicht einer Stoßbohrmaschine von Rud. Meyer-Mühlheim-Ruhr zeigt Abb. 236. Diese Maschinen werden mit Zylinderdurchmesser von 70 – 90 *mm*, Kolbenhub von 210 – 250 *mm* und Gewichten von 90 – 490 *kg* ausgeführt. Bei 4 Atm. Luftpressung beträgt die minutliche Hubzahl 330 – 400; die Länge der Maschine beträgt 1·2 – 1·5 *m*. Die Maschinen dieser Bauart haben vielfache Verwendung gefunden und auch auf der Nordseite des 14·5 *km* langen Lötschbergtunnels (Schweiz) mit Erfolg gearbeitet. Es wurden dort mit 4 – 5 Maschinen von etwa 190 *kg* Gewicht, auf einem Bohrwagen mit Bohrern von 60 – 70 *mm* Durchmesser im 6·2 – 7·0 m^2 großen Sohlstollen geleistet: Hochgebirgskalk, Juli 1909 in 29 Tagen 310 *m*, täglich durchschnittlich 10·7 *m*; Gastern Granit, April 1910 in 29 Tagen 259 *m*, täglich durchschnittlich 9·0 *m*; Gastern Granit Oktober 1910 in 31 Tagen 262 *m*, täglich durchschnittlich 8·5 *m*.

Die Zahl der zweckmäßigen und im Gebrauch stehenden kurzen Stoßbohrmaschinen mit Handvorschub ist eine beträchtliche; die Unterschiede in der Bauart sind jedoch nicht bedeutend. Von diesen Maschinen seien noch angeführt die Bauarten von: Duisburger Maschinenfabrik, Hoffmann, Korfmann, Maschinenfabrik Westfalia, Flottmann, Schwarz, Ingersoll & Rand, Schramm, Neill, Broszmann.

Die Bohrer der Stoßbohrmaschinen haben in der Regel die Meißel, Kreuz- oder Z-Form, aber größere Längen und Stärken wie die Handbohrer. Zur längeren Erhaltung der Schneiden und zur Vermeidung des lästigen Bohrstaubes wird Wasser in das Bohrloch gespritzt, das einem mitgeführten Behälter entnommen wird, in dem das Wasser durch die Druckluft unter Druck gehalten wird. Da diese Anlage umständlich ist, die Bohrarbeiten er-



Abb. 237. Bohrmaschine auf Dreifuß montiert.

schwert und verlangsamt, so wird hievon zumeist kein Gebrauch gemacht. Die Stoßbohrmaschinen werden nur in Verbindung mit einem Gestell verwendet. Während der Bohrung eines Loches ist eine Verschiebung des Gestelles untunlich; daher sind diese Maschinen mit selbsttätigem oder Handvorschub eingerichtet. Die Gestelle sind: der Dreifuß (Abb. 237) mit abnehmbaren Gewichten belastet; die trotzdem nicht ganz vermeidbaren Schwankungen bedingen größeren Arbeitsverlust, daher besser: die Spannsäule, die nur verwendbar ist, wenn Gesteinswände zum Einspannen in nicht zu großen Abständen vorhanden sind. Die Einspannung erfolgt mittels Schrauben Abb. 238 oder sicherer durch Druckwasser Abb. 239, das auf einen in der hohlen Säule verschieb-

baren Plungerkolben wirkt und in einem Fußkasten der Säule selbst erzeugt wird. Die Bohrwagen werden in der Regel verwendet, wenn mehrere (4 – 6) meist lange und schwere Maschinen gleichzeitig arbeiten sollen. Während der Arbeit wird der Bohrwagen durch Abheben vom Gleis, auf dem er fahrbar ist, festgestellt und gegen Bewegungen gesichert. Abb. 240 zeigt einen beim Bau des Gotthard-, des Arlberg- und anderer Tunneln für 4 – 6 lange Ferrouxmaschinen mit selbsttätigem Vorschub, gebrauchten Bohrwagen. Abb. 241 zeigt einen Bohrwagen in Verbindung mit einer Spannsäule, wie er für die kurzen 4 bis 5 Meyer-Maschinen im Lötschbergtunnel verwendet wurde.



Abb. 238. Bohrmaschine an Spannsäule.

Stoßbohrmaschinen mit elektrischem Antrieb. Sie führen die gleichen Bewegungen aus wie die Maschinen mit Druckluftantrieb. Zurzeit sind in Verwendung:

1. Die Kurbelstoßbohrmaschine Siemens Schuckert und deren Verbesserung von Hauber.
2. Die Solenoidbohrmaschine der UEG.

Zu 1. *a)* Kurbelstoßbohrmaschine mit getrenntem Motor (Abb. 242). Das Gestänge mit dem der Bohrer fest

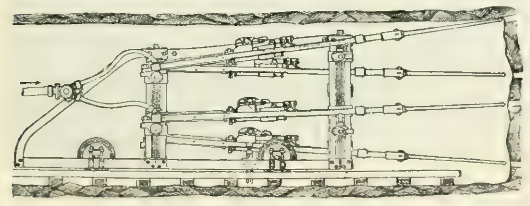


Abb. 240. Bohrwagen mit 4 Ferrouxmaschinen.



Abb. 239. Bohrmaschine an Spannsäule.

verbunden ist, erhält durch die Kurbelwelle die hin- und hergehende Bewegung. Auf dem mit einem festen Ringe versehenen Gestänge befindet sich in einem Rahmen eine doppelte kräftige Feder, so daß bei rascher Bewegung des Gestänges die Wirkung eines Federhammers erreicht wird. Der Antrieb der Kurbel erfolgt durch eine elastische Welle (Stowsche Welle) (Abb. 243), die den seitlich stehenden leicht tragbaren Motor mit der Maschine verbindet. Umsetzung und Vorschub erfolgen wie bei den Druckluftstoßbohrmaschinen. Die Bohrmaschine hat ein Gewicht von etwa 90 *kg*, das auf der Welle sitzende Schwungrad etwa 20 *kg*. Der Kraftverbrauch bewegt sich von 1 – 2 P. S. Die

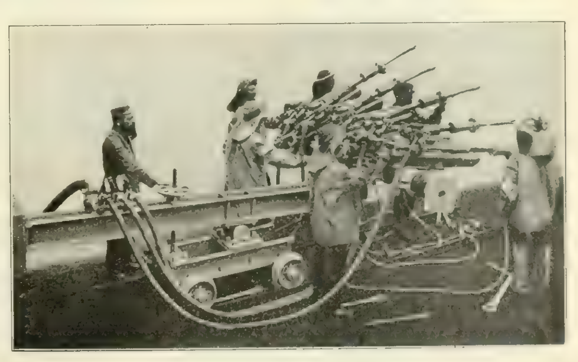


Abb. 241. Bohrwagen mit Meyer-Maschinen.

Maschine mit dem Motorkasten und der empfindlichen Welle nimmt einen verhältnismäßig großen Raum in Anspruch; Aufstellung, Zerle-

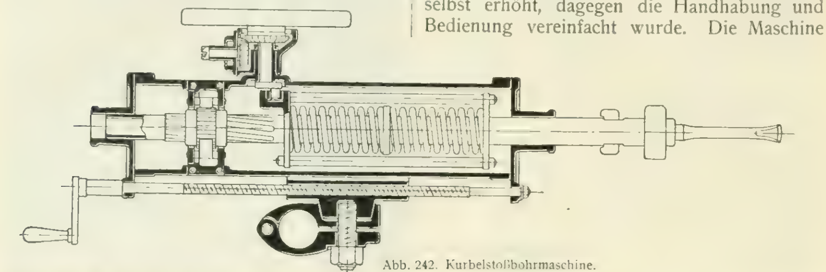


Abb. 242. Kurbelstoßbohrmaschine.



Abb. 243.



Abb. 245. Bohrwagen mit Kurbelstoßbohrmaschine.

gung und Förderung sind umständlich; in der Stoßwirkung steht sie den richtig angeordneten Druckluftbohrmaschinen nach.

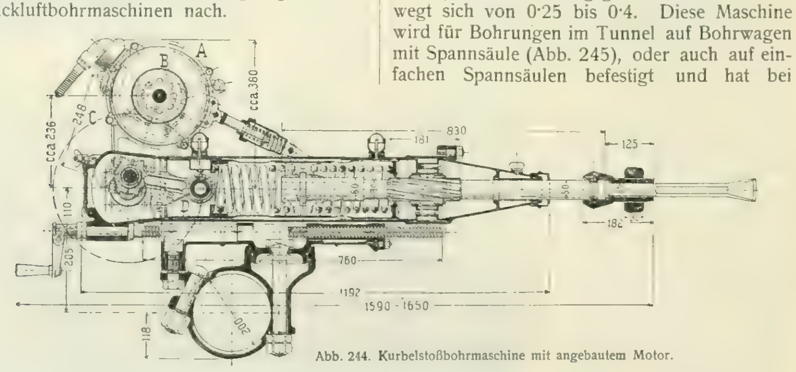


Abb. 244. Kurbelstoßbohrmaschine mit angebautem Motor.

Zu 1. *b)* Kurbelstoßbohrmaschine mit angebauten Motor (Abb. 244). Der Motor ist mit der Maschine, die gegenüber der vorbesprochenen Anordnung noch mehrfach geändert und verbessert ist, unmittelbar verbunden, wodurch das Gewicht der Maschine selbst erhöht, dagegen die Handhabung und Bedienung vereinfacht wurde. Die Maschine wird für 1 und 2 P. S. gebaut und wiegt etwa 150 *kg*. Der Wirkungsgrad des Bohrers bewegt sich von 0·25 bis 0·4. Diese Maschine wird für Bohrungen im Tunnel auf Bohrwagen mit Spannsäule (Abb. 245), oder auch auf einfachen Spannsäulen befestigt und hat bei neueren Bauten, im Karawanken-, Wocheiner-, Saarstein-, Hartberg- und zeitweise im Tauerntunnel Verwendung gefunden. Über die Er-

gebnisse der Bohrungen in den genannten Tunneln hat Schueller (s. Literatur) ausführliche Mitteilungen gemacht.

2. Die Solenoidbohrmaschine beruht auf der Erregung von Solenoiden mit pulsierendem Gleich- und Wechselströmen, durch die einem innerhalb der Solenoide frei beweglichen Eisenkerne eine hin- und hergehende, daher stoßende Bewegung erteilt wird; Umsetzung und Vorschub erfolgen wie bei den Druckluftbohrmaschinen. Die von der UEG. Berlin mit 2 Spulen und für Spannungen von 110 – 200 Volt gebauten Maschinen wiegen 90 – 150 *kg*, haben sich aber trotz ihrer Einfachheit für Dauerbetrieb nicht in dem Maße bewährt, daß sie zu größerer Verwendung gelangt wären. Über Verwendung und Leistung macht Heubach Mitteilungen (s. Lit.).

Druckluftbohrmaschinen mit elektrischer Kraftübertragung.

a) Die Druckluftstoßbohrmaschinen werden auch mittelbar elektrisch angetrieben, um lange, schwierig zu erhaltende und kostspielige Luftleitungen zu vermeiden. Das bedingt die Mitführung eines fahrbaren Kompressors, der elektrisch angetrieben und unmittelbar hinter den Bohrmaschinen aufgestellt wird. Zum besseren Ausgleich zwischen Verbrauch und Erzeugung der Druckluft wird ein fahrbarer Luftbehälter eingeschaltet. Diese Anlagen eignen sich im Stollen nicht, wegen der engen Räume und auch wegen der zeitraubenden und umständlichen Bewegungen der ganzen Anlage nach vollendeter Bohrung und vor Beginn der nächsten Bohrung. Eine solche Anlage, wie sie für Bohrarbeiten in offenen Einschnitten in Frage kommen kann und von R. Meyer-Mühlheim a. Ruhr vorgeschlagen wird, zeigt Abb. 246.



Abb. 246. Druckluftstoßbohrmaschine.

b) Elektrodruckluftbohrmaschinen, auch Pulsatormaschinen genannt, von denen besonders die Bauart „Temple-Ingersoll" bekannt geworden ist, sind Maschinen, die durch Preßluft in der Weise bewegt werden, daß durch einen Elektromotor *a* (Abb. 247) die Kolben einer Zweizylindermaschine *b* bewegt werden, und die hierbei abwechselnd zusammengedrückte und ausgedehnte Luft durch 2 Schläuche bei p_1 und p_2 unmittelbar der vorderen, bzw. hinteren Kolbenfläche der Bohrmaschine zugeführt wird. Näheres teilt Herbst (s. Literatur), mit. Es wird hierbei der Luftbehälter vermieden, doch muß immerhin der Wagen mit dem Elektromotor und dem Pulsator mitgeschleppt werden, was für einen beschleunigten Stollenbetrieb im Tunnelbau hinderlich ist; auch wurde beobachtet, daß diese Maschine an Schlagkraft den gewöhnlichen Druckluftbohrmaschinen nachsteht.

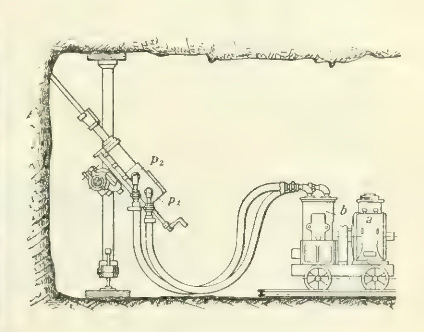


Abb. 247. Elektrodruckluftbohrmaschine.

3. Drehbohren.

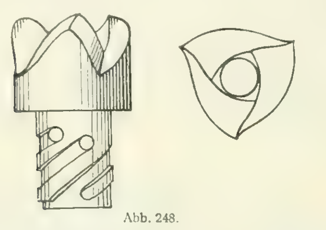
a) Handbohrarbeit erscheint nur für weiches Gestein zweckmäßig; sie findet im Erd- und Tunnelbau selten Verwendung.

Man bedient sich hierbei der spiralförmig gewundenen sog. Schlangenbohrer, die meist mit 2 Schneiden versehen sind. Der Bohrer wird entweder mit einem Querstück versehen, wie die Holzbohrer, oder mit einem kurbelartigen Handgriff, wobei dann das Kopfende gegen ein Bohreisen oder ein Brustblech gestützt wird. Außerdem sind Handkraftdrehbohrmaschinen ebenfalls für weiches Gestein fast nur im Bergbau im Gebrauch.

b) Maschinenbohrarbeit. Die in Frage kommenden Drehbohrmaschinen werden ausnahmsweise mit Druckluft, hauptsächlich aber mit

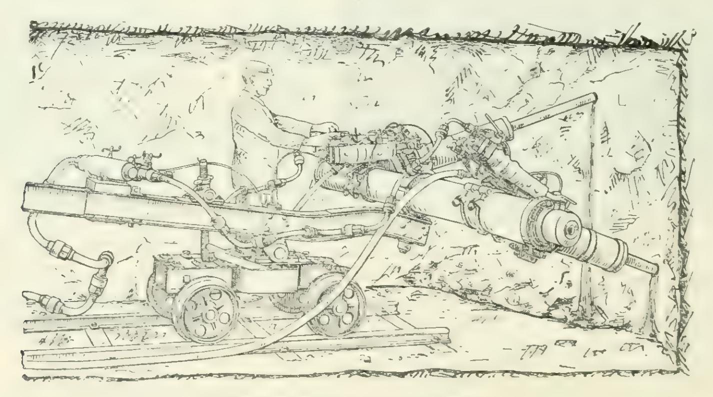
1. Druckwasser oder
2. Elektrizität betrieben.

Zu 1. Für die mit großen Kräften arbeitenden Drehbohrmaschinen ist Druckwasser, das bei geringem Arbeitsverlust ohne Gefahr unter hohen Druck gesetzt und dann zur Spülung des Bohrloches verwendet werden kann, besonders zweckmäßig. Von den mit Druck-


Abb. 248.

wasser betriebenen Drehbohrmaschinen hat hauptsächlich die Drehbohrmaschine, Bauart Brandt, Verwendung gefunden.

Größe des Hohlraumes ein unzerstörter Kern im Bohrer verbleibt, der von Zeit zu Zeit entfernt werden muß. Wenn auch hierbei an Bohrarbeit gespart wird, so ist die Entfernung des Kerns mit Zeitverlusten verbunden, den man im Stollenvortrieb großer Tunnelbauten vermeiden will; daher werden in diesem Falle die Hohlräume so klein gemacht, daß ein geschlossener Kern darin nicht mehr verbleiben kann und die kleinen Gesteintrümmer durch das die Hohlbohrer durchfließende Wasser herausgeschwemmt werden und zwischen Bohrer und Lochwandung ohne weiteren Zeitaufenthalt ins Freie gelangen. Die Maschine, die, je nach Gesteinsfestigkeit, mit Wasser von 50 – 150 Atm. Druck arbeitet, stützt sich gegen eine lot- oder wagrecht befestigte mit Druckwasser betätigte Spannsäule, die für größere Stollenbohrungen und gleichzeitiger Verwendung mehrerer Maschinen zweckmäßig mit einem Wagen verbunden wird (Abb. 249), der ein rasches Zurückziehen der Maschinen nach


Abb. 249. Bohrwagen mit Brandtscher Maschine.

Diese Maschine führt 2 Bewegungen des Drehbohrers aus:

1. die vorschiebende und zurückziehende
2. die drehende.

Der mit der Maschine verbundene Bohrer wird mit großer Kraft an das Gestein gedrückt (hierbei die Druckfestigkeit des Gesteins überwunden) und dann in langsam drehende Bewegung versetzt, so daß bei der Form des gebrauchten Bohrers ein Ausbrechen oder Ausfräsen des Gesteins stattfindet. Der Bohrer (Abb. 248) ist ein Kernbohrer, mit 2, 3 oder 4 Zähnen von 6 – 10 *cm* äußerem Durchmesser aus bestem Tiegelgußstahl mit etwa 9000 *kg* Zugfestigkeit, so daß bei genügender fertiger Bohrung ermöglicht. Die Abb. 250 (s. Literatur Zschokke) gibt eine schematische Darstellung der Maschine. Das Andrücken des Bohrers an das Gestein, die Vorwärtsbewegung des Zylinders *N* erfolgt durch Druckwasser, das durch *M* zwischen die vordere Fläche des hohlen feststehenden Kolbens und die hintere Wand des ausschiebbaren Zylinders *N*, mit dem der Bohrer fest verbunden ist, gelangt. Gleichzeitig wird Druckwasser der hinteren Kolbenringfläche durch *L* und *U* zugeführt, damit durch die Differentialwirkung eine Regelung der Bewegung sowie der Rückzug des Bohrers ermöglicht wird. Die drehende Bewegung wird durch 2 beiderseits des Zylinders angeordnete und

mit Druckwasser gespeiste Wassersäulmaschinen bewerkstelligt, deren Kurbeln *Q* eine Schnecke *R* bewegen, die in das mit dem Mantel *T* fest verbundene Schneckenrad *S* eingreift; der Mantel greift in Nuten des sonst frei verschiebbaren Zylinders ein, den er bei der Drehung mitnimmt. Das Abwasser der Wassersäulmaschinen wird durch *P*, den hohlen Kolben und durch *V* dem hohlen Bohrer zugeführt und dient zur Wegspülung der Bohrsplitter sowie zur Kühlung des Bohrers. Die Bohrer machen 5 – 8 Umdrehungen in der Minute; die Bohrlöcher werden in der Regel 1·2 bis 1·5 *m* tief gemacht. Die Maschine ist etwa 250 *kg* schwer, sie braucht 1 – 2 *l*/Sek. Wasser und an Kraft je nach dem Wasserdruck der mit der Gesteinsfestigkeit erhöht wird, 10 – 30 PS. Der Wirkungsgrad kann mit 0·08 – 0·12 angenommen werden.

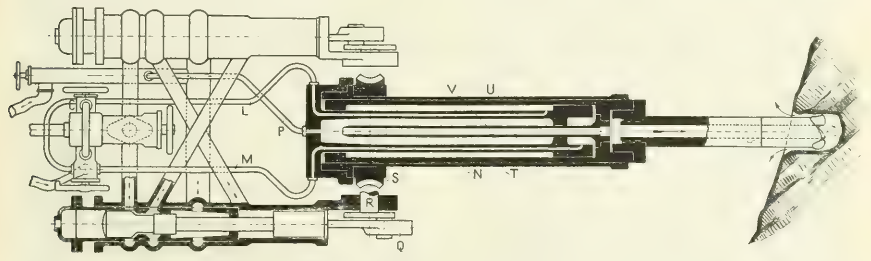


Abb. 250. Bohrmaschine Bauart Brandt.

Das Wasser erhalten die Maschinen durch Leitungen von 50 – 150 *mm* D. Die Druckwasserleitung wird mit den Bohrmaschinen durch biegsame Kupferröhrchen, eiserne Gelenkrohre oder sog. Kettenschläuche (25 – 50 *mm* D.) verbunden.

Die Brandtsche Maschine hat nicht nur im Bergbau, sondern auch im Tunnelbau vielfache Verwendung gefunden, wie bei den Stollenbohrungen im Pfaffensprungtunnel (Gotthardbahn), Sonnsteintunnel, Brandleitetunnel, Ochsenkopftunnel, Arlbergtunnel (West), Roncotunnel, Suramtunnel (Kaukasus), Gravehalstunnel (Norwegen), Simplontunnel, Albulatunnel, Tauerntunnel.

In den letztgenannten 3 Tunneln sind im Stollen von 6 – 7 m^2 Querschnitt in 24 Stunden mit 2 Bohrmaschinen durchschnittlich 5 – 7 *m* aufgefahren worden, wobei Größtleistungen von 9 *m* erzielt wurden.

Die Vorteile der Brandtschen Maschinen bestehen in dem ruhigen, geräuschlosen Gang, in der Vermeidung des Bohrstaubes und der raschen Beseitigung des Bohrmehles, in der Herstellung weniger und großer Bohrlöcher, daher die Sprengstoffladungen konzentriert werden können, in der Dauerhaftigkeit und geringen Reparatursbedürftigkeit, dagegen die Nachteile in dem oft schwierig abzuleitenden Abwasser, in der Sperrigkeit und dem großen Gewichte, daher die Zeitversäumnisse zwischen den einzelnen Bohrangriffen recht groß ausfallen und in den großen Kosten der Anlage, so daß diese Maschinen in Hinkunft nur ausnahmsweise für bedeutende und rasch durchzuführende Bauten in sehr festem Gestein in Frage kommen dürften.

Zu 2. Elektrische Drehbohrmaschinen.

a) Maschinen mit getrenntem Motor der Siemens-Schuckertwerke.

Die mit einer zwischen die Gesteinswände einspannbaren Bohrsäule verbundene und mit einem spiralförmig gewundenen Bohrer versehene Maschine wird durch Vermittlung einer Kegelradübersetzung von einer biegsamen Welle betätigt, die von dem seitlich der Bohrsäule in einem tragbaren Kasten untergebrachten Elektromotor bewegt wird.

b) Maschinen mit angebautem Motor der Siemens-Schuckertwerke und der allgemeinen E.-G. Berlin.

Der Motor sitzt unmittelbar auf der Maschine, wodurch diese schwerer wird, allein die empfindliche Welle und der Motorkasten entfallen, wodurch die Handhabung noch erleichtert wird. Diese Maschinen finden hauptsächlich in wenig festem Gestein im Bergbau Verwendung (s. Literatur).

Über die nicht für Sprengarbeiten, sondern für Tiefbohrungen gebrauchten Bohreinrichtungen s. Art. Tiefbohren.

Literatur: Dolezalek, Über Bohrmaschinenarbeit im Gotthardtunnel. Hann. Ztschr. 1878. – Dolezalek, Bohr- und Sprengarbeit Lueger, Lexikon der ges. Technik. 2. Aufl. – Dolezalek, Der Tunnelbau. I. T. Gewinnungsarbeiten. Hannover 1890. – Hannack, Tunnelbau in der Geschichte der Eisenbahnen Österreich-Ungarns. Wien 1908. –

Heine, Die maschinelle Bohrung im Bosrucktunnel. Österr. Wschr. f. öff. Bdst. 1906. – Heise und Herbst, Lehrbuch der Bergbaukunde. Berlin 1908. – Herbst, Gesteinsbohrmaschinen u. ihre neuere Entwicklung. Ztschr. dt. Ing. 1910. – Herzog, Der Bau des Karawankentunnels. Elektr. Bahnen u. Betriebe 1905. – Heubach, Elektr. Solenoid-Stoßbohrer für hartes Gestein. Ztschr. dt. Ing. 1901. – Höfer, Taschenbuch für Bergmänner. Leoben 1911. – Hofer, Perforatrices à commande pneumatique, hydraulique ou électrique. Gén. civ. 1910. – Ilgner, Kurbelstoßbohrmaschine. Berg- u. hüttenm. Rdsch. 1908. – Mackensen, Der Tunnelbau. Hb. d. Ing.-W. 3. Aufl. Leipzig 1902. – Perl, Die elektrischen Anlagen u. Stoßbohrmaschinen am Karawankentunnel, Ztschr. d. Österr. Ing.-V. 1904. – Riedler, Über Gesteinsbohrmaschinen. Bericht über die Weltausstellung in Philadelphia. Wien 1877. – Schulz, Gesteinsbohrmaschinen. Hb. d. Ing. W. Leipzig 1885. – Schueller, Über maschinell betriebene Gesteinsbohrungen. Ztschr. d. Österr. Ing.-V. 1909. – Sorgo, Die Stoßbohrmaschinen mit elektrischem Antrieb. Österr. Ztschr. f. Berg- u. Hüttenw. 1904. – Stapff, Über Gesteinsbohrmaschinen. Stockholm 1869. – Zschokke, Sprengarbeit beim Bau des Simplontunnels. Zürich 1905. *Dolezalek.*

Getreidebeförderung *(transport of corn; transport du blé; trasporto di cereali).* Diese spielt in getreidebauenden Ländern, so insbesondere in Österreich-Ungarn, Rumänien, Rußland, Amerika u. s. w., eine große Rolle (vgl. über den Umfang des Getreideverkehrs der einzelnen Länder den Artikel Güterverkehr) und unterliegt im Eisenbahnverkehr meist besonders begünstigten Bedingungen; so wird beispielsweise Getreide in Deutschland und Österreich bei Aufgabe in Wagenladungen zu den Sätzen der Spezialtarife oder Ausnahmetarife befördert. Vielfach werden im Wettbewerb mit anderen Verkehrswegen noch besondere Begünstigungen, namentlich in der Ausfuhr, so z. B. aus Ungarn nach der Schweiz, gewährt. Es erfolgt ferner zum Schutz der Ware gegen Schaden und Entwertung trotz der niedrigen Tarifierung Beförderung in gedeckten Wagen.

Die Verladung von Getreide erfolgt entweder in loser Schüttung *(alla rinfusa)* oder in Säcken. Die erstere Form, die die Aufgabe des Getreides in Wagenladungen voraussetzt, ist in Deutschland, Österreich-Ungarn und vor allem in Rußland und Amerika immer mehr zur Anwendung gekommen. Bei Beförderung in loser Schüttung werden sowohl die Kosten für die Anschaffung und die Rückbeförderung der leeren Säcke erspart als auch alle mit der Einsackung verbundenen Gefahren vermieden. Getreide wird in loser Schüttung entweder in gewöhnlichen gedeckten Güterwagen mit Vorsatzbrettern als Türverschluß oder in besonders eingerichteten Schüttwagen befördert. Diese weisen häufig an den Türsäulen innen angebrachte Einhängvorrichtungen auf, in denen im Bedarfsfalle in den Ladestellen lagernde Vorsatzbretter befestigt werden. Die in dem Wagen ständig verbleibenden Vorsatzbretter sind entweder seitlich der Türöffnungen oder auch im Fußboden versenkt angeordnet; im Bedarfsfalle werden sie vor die Türöffnung geschoben oder geklappt. Für dichten Abschluß der Vorsatzbretter ist vorzusorgen (Filzstreifen). Zuweilen sind die Wagen auch noch mit Bodenklappen und darunter befindlichen Trichtern für Bodenentleerung eingerichtet (vgl. auch die gemeinsamen Abfertigungsvorschriften des VDEV. § 30). Versuchsweise wurden auch jalousieartige Rollverschlüsse angewendet, jedoch bald wieder aufgegeben.

Bei den ungarischen StB. wurde im Interesse einer zweckmäßigen Verladung und Beförderung von in loser Schüttung zur Aufgabe gelangendem Getreide eine besondere Einrichtung getroffen. Diese besteht aus vier Stück gleichförmigen Türeinlegeplatten für den Wagen, wovon je zwei Stück zum Verschlusse einer Türöffnung dienen. Jede Türeinlegeplatte hat zwei Zapfen und ist auf der Gegenseite mit über das Brett greifender Eisenverhüllung versehen, die zur Aufnahme des Saumes der zweiten Platte, sowie zur Abdichtung der Lücken zwischen den beiden Platten dient. Jede Platte ist überdies mit zwei schrägartigen Führungsleisten versehen, die in einer entsprechenden Entfernung der Türöffnung angebracht sind und zur Hintanhaltung des Abgleitens der Einlegeplatten dienen.

In Deutschland wird Getreide in loser Schüttung in gewöhnlichen bedeckten Güterwagen befördert. Das Fehlen der Verpackung ist vom Absender anzuerkennen, dem die Verladung und Sicherung des Gutes gegen Verstreuung obliegt. Die hierbei verwendeten Ladegeräte werden frachtfrei befördert. Wird unterwegs eine Umladung erforderlich, so steht es der Eisenbahn frei, das Gut in loser Schüttung oder in Säcken weiterzubefördern. Wird das Gut auf Antrag des Empfängers oder nach Ablauf der Entladefrist von der Eisenbahn entladen, so werden neben der Ladegebühr die Gebühren für etwa erforderliche Beschaffung oder Mietung von Säcken berechnet.

In Österreich und Ungarn erfolgen G. in loser Schüttung in besonders eingerichteten Schüttwagen oder in gewöhnlichen bedeckten Güterwagen, zu denen die als Türverschluß erforderlichen Vorsatzbretter vom Absender beizubringen sind (Ausnahme österr. Staatsbahnen). Das Getreide darf nur einer Gattung angehören, die ganze Ladung je eines Wagens nur an einen Empfänger und an eine Bestimmungsstation adressiert werden. Die Fracht wird nach dem Nettogewicht der Sendung, jedoch mindestens 10.000 *kg* für einen Wagen und Frachtbrief berechnet. Über Fehlen der Ver-

packung, Verladung, Ladegeräte und Sicherung gegen Verstreuen gelten gleiche Vorschriften wie in Deutschland. Wenn die Eisenbahn die Ausladung und Einsackung auf Antrag des Verfügungsberechtigten oder nach Ablauf der Entladefrist besorgt, werden neben den Kosten für beschaffte Säcke und allfälligem Wagenstandgelde die Ausladegebühr und eine Einsackgebühr erhoben.

In Rußland müssen die Eisenbahnen über Verlangen des Versenders (im Frachtbrief vermerkt) Getreide in loser Schüttung befördern. Das Zusammenladen verschiedener Gattungen von Getreide in denselben Wagen ist nicht zulässig. Der Verschluß der Wagentüren wird seitens der Eisenbahnen durch Vorsatzstücke bewirkt, für deren Benutzung eine Gebühr zu entrichten ist. Das Ausladen des Getreides obliegt dem Empfänger und hat binnen 12 Stunden nach Überweisung des Wagens zu erfolgen, andernfalls die Bahn die Ausladung besorgt und hierfür die festgesetzte Gebühr sowie für die Benützung der der Eisenbahn gehörenden Säcke eine besondere Gebühr berechnet.

Zur Heranziehung des Getreideverkehrs haben die daran hauptsächlich beteiligten Eisenbahnen vielfach besondere Einrichtungen zu zweckmäßiger und rascher Ein- und Ausladung (Elevatoren) und zum Zweck der Einlagerung (Lagerhäuser mit Reexpeditionsbefugnis) geschaffen; sie belehnen ferner das versendete Getreide oder sorgen für dessen Belehnung und gewähren den Versendern auch sonst mannigfache Vergünstigungen und Erleichterungen. In dieser Beziehung wurden insbesondere auf russischen Eisenbahnen mancherlei Einrichtungen getroffen und die Eisenbahnen ermächtigt, Getreide auf Lager zu nehmen, u. zw. in Lagerräume, die von den Eisenbahnen errichtet oder gemietet sind, sowie auch in Privatlager, die unter der Aufsicht der Eisenbahnen stehen. Ferner wurde den Eisenbahnen gestattet, auf Rechnung der Reichsbank oder aus ihren eigenen Betriebsfonds oder mit Hilfe ihres Kredites bei Privatbahnen Vorschüsse auf Getreide zu erteilen und besondere kommerzielle Kommissionsagenturen zum Verkaufe von Getreide über Antrag der Versender zu unterhalten.

Besondere Erwähnung verdient auch der Getreideverkehr in den Vereinigten Staaten von Amerika, der einen großartigen Aufschwung genommen hat und hauptsächlich zur Förderung der Kolonisation von den Eisenbahnen in jeder Weise unterstützt wurde. An den in anbaufähigem Gebiete angelegten Stationen wurden von vornherein Getreidespeicher (Grain-Elevators) errichtet. *Grünthal.*

Gewichtswagen, *(wagon for calibrating; wagon d'étallonage de bascules; carro per pesi).* Die zur Prüfung feststehender Brückenwagen dienenden G. (Tarierwagen) werden in der Regel ganz aus Eisen gebaut und haben im allgemeinen die Form von kofferartigen Kastenwagen mit Türen an beiden Längs- und beiden Stirnwänden.

Die G. der österreichischen Staatsbahnen werden als dreiachsige Wagen nach der in Abb. 251 ersichtlichen Weise ausgeführt.

Am Untergestelle sind Ballastschienen von 120×20 *mm* Querschnitt befestigt, deren Anzahl derart bestimmt ist, daß das Gewicht des leeren Wagens ohne Ausrüstung 15.000 *kg* beträgt; auf den Schienen ist ein eiserner Behälter und ein sperrbarer Blechkasten mit Holzeinsatz angebracht. Der Behälter dient zur Aufnahme des mobilen Belastungsmateriales, der Blechkasten zur Verwahrung eines Satzes geeichter gußeiserner Gewichte, bestehend aus je einem Stücke zu 10, 5 und 1 *kg*, und 2 Stücken zu 2 *kg*, sowie eines Satzes messingener Gewichte aus je einem Stücke zu 50, 20 und 10 *dkg* und zwei Stücken zu 5 *dkg*.

Der Behälter zur Aufnahme des mobilen Belastungsmaterials ist derart ausgeführt, daß die eingestellten Gewichte festgelagert sind und bei starken Stößen nicht herausgeschleudert werden können. Das mobile Belastungsmaterial besteht aus 300 Stücken zu 50 *kg* und 50 Stücken zu 20 *kg*.

Im Kastenraume des Wagens ist ein sperrbarer Blechkasten angebracht, der zur Aufnahme von Schriftstücken insbesondere des Beglaubigungsscheines über die letzte eichamtliche Ermittelung des Eigengewichtes des G. bestimmt ist. Außerdem sind im Innern des G. jene Gegenstände untergebracht, die zur Bereitstellung des Wagens benötigt werden: 2 Bretter zum Herausnehmen der Gewichte, 1 hölzerne Leiter (3·5 *m* lang), 1 Stufentreppe, 1 Rutschschwelle aus Eichenholz mit seitlichen Führungen für die abgleitenden Gewichte und 1 Borstenbesen. Diese Geräte sind in das Eigengewicht des Wagens nicht einbezogen.

Als Eigengewicht des G. gilt das Gewicht des Wagens bei vollständig gefüllten Achsbüchsen nach Herausnahme aller, die innere Ausrüstung des Wagens bildenden, nicht befestigten Teile, wie der beiden Gewichtssätze, des mobilen Belastungsmateriales sowie der zur Bereitstellung beigegebenen Gegenstände, ferner nach Abnahme der Vorhängschlösser u. s. w.

Jeder G. muß mit dem Namen des Verfertigers des Wagens und mit einer Nummer versehen sein, welche Angaben auf einer Metallplatte eingeschlagen oder eingraviert sein müssen. Die Metallplatte muß entweder an dem

Traggestell oder im Innern des Wagens angenietet sein.

Die Prüfung und Beglaubigung des mobilen Belastungsmateriales erfolgt in Österreich durch einen Eichbeamten, die Ermittlung des Eigengewichtes des Wagens durch den Eichinspektor, dem auch die Ausstellung des Beglaubigungsscheines obliegt. Die Beglaubigung eines G. erfolgt durch Aufschlagen des Inspektoratsstempels nebst Jahreszahl auf den Nietköpfen, mittelst denen die Platte mit dem Namen des Verfertigers befestigt ist. Die Stempelung der einzelnen Stücke des mobilen Belastungsmateriales erfolgt auf den an jedem Gewichte vorhandenen Eichpfropfen aus Messing.

Rybák.

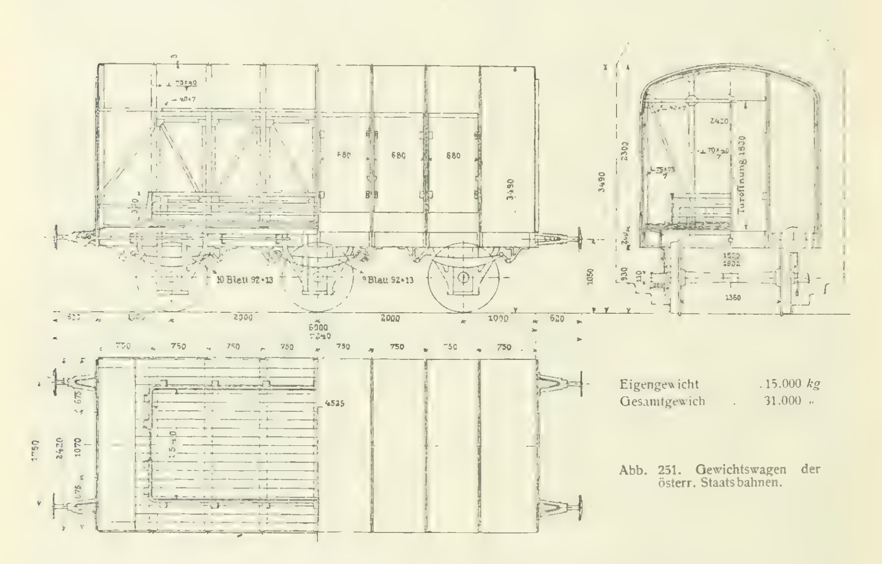


Abb. 251. Gewichtswagen der österr. Staatsbahnen.

Gewölbe *(vaults; voûtes; archi)* sind bogenförmige Mauerwerkskörper, die zwischen Stützen eingespannt sind und zur Überdeckung freier Räume dienen.

Jene Körper, gegen die sich ein G. stützt, heißen seine Widerlager; sind dies einfache gerade Mauerwerkspfeiler, so nennt man die sie verbindenden G. Bogen oder Gurten. Die G. können entweder aus vollständig oder aus wenig bearbeiteten Steinen (Schnitt- oder Bruchsteinen), aus künstlichen Steinen (Ziegeln) oder auch aus Grobmörtel (Beton) hergestellt werden; die oberste Steinreihe der Widerlager, auf der das G. aufsitzt, wird Gewölbkämpfer genannt; jeder unterste Wölbstein, der auf die Kämpfersteine aufgelegt wird, heißt Gewölbanfänger. Bei Ausführung der G. wird mit der Mauerung bei den Widerlagern begonnen und der Bogen in der Mitte geschlossen, die höchsten in der Mitte des G. gelegenen Steine heißen Schlußsteine; Leibung wird die innere, Gewölbrücken die äußere Fläche des G. genannt; Kämpferlinie heißt die Schnittlinie der Leibungsfläche mit der Widerlagerfläche; Gewölbscheitel heißt der höchste Punkt der Leibungsfläche, und die Verbindungslinie aller dieser Scheitelpunkte ist die Scheitellinie des G. Unter Pfeil eines G. versteht man den Höhenunterschied zwischen Kämpferlinie und Gewölbscheitel und unter der Spannweite die wagrecht gemessene lichte Entfernung der Widerlager, bzw. Pfeiler voneinander, unter der Verdrückung des G. das Verhältnis von Pfeil und Spannweite zueinander. Liegen die Kämpfer nicht in gleicher Höhe, so spricht man von einem einhüftigen G.

Die Begrenzungsfläche eines G. gegen eine offene Seite hin wird Stirnfläche genannt und eine Mauer, an die sich das G. anschließt, ohne sich gegen diese zu stützen, Stirn- oder Schildmauer, u. zw. schließt die Stirnmauer den Raum oberhalb des Gewölbrückens, die Schildmauer den unterhalb der Leibungsfläche befindlichen Raum nach der Seite hin ab. Der Schnitt der Leibungsfläche mit der Stirnfläche heißt Stirnwölblinie und der

Schnitt der Leibung mit einer Schildmauer Wandbogen. Die Gewölbstärke wird durch die Länge der Gewölbfugen an der Stirnfläche gemessen; diese Fugen stehen senkrecht auf den zugehörigen Bogenelementen und ihre Verlängerungen führen zu dem Mittelpunkt des Bogens.

Je nach der Form der inneren Stirnwölblinie eines G. unterscheidet man halbkreis- und segmentförmige, spitzbogige, elliptische (u. zw. überhöhte oder gedrückte), parabolische und scheitrechte G. Nach der Form der Gewölbflächen unterscheidet man zwischen: Tonnen- (Kappen-), Kreuz-, Kloster-, Mulden-, Spiegel-, konischen, Kuppel-, Platzel- Nischen- und Trichtergewölben. Über die Berechnung von G. siehe Steinbrücken.

Nowak.

Ghega, Karl Ritter von, geb. am 10. Januar 1802 in Venedig, gest. am 14. März 1860, studierte an der Hochschule zu Padua die mathematischen Wissenschaften, sowie Baukunde und Mechanik, und wandte sich, nachdem er 1819 das Diplom eines Doktors der Mathematik erhalten hatte, sofort dem praktischen Ingenieurwesen zu, indem er in den Dienst der Landesbaudirektion in Venedig trat. Siebzehn Jahre lang war er hier als Ingenieur tätig und führte bedeutende Straßen- und Wasserbauten, sowie größere Hochbauten aus. 1836 trat G. in den Dienst der Kaiser Ferdinands-Nordbahn ein und leitete den Bau mehrer Eisenbahnlinien. Als durch kaiserliche Entschließung vom 19. Dezember 1841 die Ausführung der Haupteisenbahnen auf Staatskosten verfügt wurde, wurde G. mit der Oberleitung des Baues der südlichen Staatseisenbahn von Wien nach Triest betraut. Diese Linie mußte, wenn der Umweg über ungarisches Gebiet vermieden werden sollte, über den Semmeringpaß geführt werden; hierbei ließen sich starke Steigungen und scharfe Krümmungen nicht vermeiden, und es entstand die Frage, ob nicht das Seil- oder atmosphärische Bahnsystem dem Lokomotivbahnsystem vorzuziehen wäre. G. sprach sich für das letztere aus und unternahm 1842 eine Studienreise nach Nordamerika; auf Grund der hier gesammelten Erfahrungen trat er nur noch entschiedener für eine Lokomotivbahn über den Semmering ein und setzte auch nach langjährigen, schwierigen Kämpfen gegen die hervorragendsten Fachgenossen und selbst gegen Stephenson die Genehmigung seines Entwurfes durch, dessen Ausführung 1848 begonnen und 1854 vollendet wurde. So muß G. als Schöpfer der Gebirgseisenbahnen in Europa betrachtet werden. In Anerkennung seiner Verdienste beim Bau der Semmeringbahn wurde G. in den österreichischen Adelstand erhoben. 1857 fand die Eröffnung der letzten Teilstrecke der Südbahn, von Laibach über den Karst nach Triest, statt. Als unter dem Ministerium Bach-Thun die Staatsbahnen verkauft wurden, beauftragte man G. mit der Trassierung von Eisenbahnen in Siebenbürgen und schließlich mit der Austragung älterer Staatsbahnangelegenheiten. G. war auch literarisch tätig; es erschienen von ihm: „Die Baltimore-Ohio-Eisenbahn über das Alleghany-Gebirge" (1844), in welchem Werk G. das Prinzip der virtuellen Länge aufstellt und deren praktische Anwendung an einem Beispiel erläutert; „Über nordamerikanischen Brückenbau und Berechnung des Tragvermögens der Howeschen Brücken" (1845), eines der ersten Werke über Eisenbahnbrücken; „Übersicht der Hauptfortschritte des Eisenbahnwesens von 1840-1850 und die Ergebnisse der Probefahrten auf einer Strecke der Eisenbahn über den Semmering" (1852).

Auf Grund eines 1869 gefaßten Beschlusses errichtete der „Österreichische Ingenieur- und Architektenverein" aus den Ergebnissen einer Sammlung unter den Fachgenossen der Eisenbahnverwaltungen in der Station Semmering ein die Büste G. tragendes Monument und gründete eine Ghega-Stiftung für Studierende. Aus dieser Stiftung werden an Studierende Reisestipendien verliehen.

Im Jahre 1904 wurde anläßlich der Feier des 50jährigen Bestandes der Semmeringbahn vom österr. Ingenieur- und Architektenvereines in Wien eine G.-feier veranstaltet, in deren Verlauf die unvergänglichen Verdienste G. um das österr. Eisenbahnwesen gewürdigt wurden. Im Zusammenhange mit der G.-Feier wurde eine G.-Ausstellung veranstaltet, in der alle Erinnerungszeichen an G. und sein größtes Werk vereinigt waren.

Im Rahmen der Semmeringjubelfeier wurden zwei Gedenktafeln, die der Ingenieur- und Architektenverein an dem G.-Denkmal auf der Höhe des Semmerings anbringen ließ, enthüllt. Die Gedenktafeln tragen folgende Inschriften: „Durch die Eisenbahnen verschwinden die Distanzen, die materiellen Interessen werden gefördert, die Kultur gehoben und verbreitet. G. 1851" und „Segensreich hat sich erfüllt, was dein heller Geist erkannte, zum Ruhme unseres Vaterlandes, unserem Stande zur Ehre". Österreichischer Ingenieur- und Architektenverein, Mai 1904.

Giovibahn, die von Novi nach Genua führende, zum Netz der italienischen Staatsbahnen gehörende Linie; sie wurde von dem belgischen Ingenieur Maus als Doppelseilrampe mit einer größten Steigung von 34·96‰ und

einem kleinsten Krümmungshalbmesser von 400 *m* projektiert und erbaut, aber 1853 mit Dampflokomotivbetrieb eröffnet. Die eigentliche Gebirgsstrecke beginnt erst nach Überwindung der Wasserscheide südlich von der Station Busalla. Hier tritt die Bahn sofort in einen 3259 *m* langen Tunnel, der im Gefälle von 29‰ liegt. Daran schließt sich das stärkste Gefälle von 34·96‰ auf eine Länge von 2124 *m*, während weiter talwärts sich die Bahnneigungen allmählich auf 20·70‰, bis zu der von Busalla etwa 10 *km* entfernten Station Ponte Decimo ermäßigen. Von da bis zum Anschlußpunkt Sampierdarena, folgen geringere Neigungen.

Da mit Eröffnung der Gotthardbahn die G. den gesteigerten Ansprüchen nicht mehr genügte, wurde im Jahre 1889 eine Hilfslinie (succursale) eröffnet, die bei Ronco, einer Station der bestehenden G., beginnt und in der Station Rivarolo nächst Sampierdarena endet. Ihre Höchstneigung beträgt 16‰ im Freien und 12‰ in dem 8·3 *km* langen Roncotunnel. Im Jahre 1909 wurde auf der alten G. elektrischer Drehstrombetrieb eingeführt, wodurch sie instand gesetzt wurde, die dermalen auch schon wieder überlastete Hilfslinie vom Güterverkehr ganz und zum Teil vom Personenverkehr zu entlasten. Nach dem Berichte der ital. StB. f. d. Jahr 1911 hat sich der elektrische Betrieb vollkommen bewährt. (Betreffs der auf der G. verkehrenden elektrischen Lokomotiven s. Art. Elektrische Eisenbahnen, Bd. IV, S. 260.)

Literatur: Verole, Note sur l'électrification de la ligne de Giovi, Rev. gén. d. chem. 1912. Nr. 2.

Glasgow and South Western-Railway (466 engl. Meilen = 750 *km*) mit dem Sitz der Gesellschaft in Glasgow. Die Hauptlinie geht von Glasgow über Kilmarnock, Dumfries Annan nach Carlisle (Anschluß an die Midland-Bahn).

Weitere Linien führen nach Greenock, Ardrossan, Troon, Ayr, Muirkirk, Dalmellington, Girvan, Stranraer.

Außerdem führt die G. den Betrieb auf mehreren Pachtbahnen gemeinschaftlich mit den Gesellschaften London and North-Western, Midland und Caledonian gehörigen Portpatrick and Wegtownshire Joint-Bahn (die Linien von Castle Douglas über Netown Stewart und Dunragit nach Stranraer und Portpatrick und von Newton Stewart nach Whithorn).

Die G. ging aus der Fusion der Bahnen Glasgow, Paisley, Kilmarnock and Ayr und Glasgow, Dumfries and Carlisle hervor. Mit Akte vom 26. Juni 1855 wurde die Gesellschaft unter der neuen Firma genehmigt. Die Eröffnung der Hauptlinien nach Carlisle erfolgte 1843 – 1850.

Der ihr 1869 einverleibte Paisley-Kanal wurde 1881 zugeschüttet und durch eine am 1. Juli 1885 eröffnete Eisenbahn Glasgow-Paisley-Elderslie ersetzt.

Das verwendete Anlagekapital betrug 1912 24,934.056 £.

Die Betriebseinnahmen stellten sich 1912 auf 2,014.361 £. Hiervon Personen-, Gepäck-, Eilgut-, Fahrzeugverkehr 823.046 und 1,004.383 £ auf den Güterverkehr. Die Ausgaben betrugen 1,214.199 £. Der Betriebskoeffizient belief sich auf 60%.

Gleichstromblockung, s. Blockeinrichtungen.

Gleis *(line, way, road, track; voie, rails; binario)* nennt man eine Fahrbahn, auf der Eisenbahnfahrzeuge sich zwangläufig bewegen. Bei Eisenbahnen gewöhnlicher Bauart besteht, das G. aus zwei Fahrschienen; doch gibt es auch Bahnen, deren G. nur aus einer oder aus mehr als zwei Schienen besteht (s. Einschienenbahnen).

In Deutschland unterscheidet man Hauptgleise und Nebengleise. Nach der EBBO. § 6 (4) sind Hauptgleise solche G., die von geschlossenen Zügen in regelmäßigem Betriebe befahren werden, mit Ausnahme der nur von einzeln fahrenden Lokomotiven benutzten G. Die Hauptgleise der freien Strecke und ihre Fortsetzung durch die Bahnhöfe sind durchgehende Hauptgleise. Alle nicht zu den Hauptgleisen zählenden G. sind Nebengleise. Auf zweigleisigen Bahnen werden in der Regel jedem G. die Züge einer Fahrrichtung zugewiesen – z. B. benutzt man in Deutschland stets das in der Fahrrichtung rechte G. Findet ausnahmsweise eine andere Benutzung statt, so nennt man dies „Fahrt auf falschem G."

Oder.

Gleisabstand, Gleismittenabstand, Gleisentfernung *(distance between centres of lines; largeure d'entre axe, écartement d'axe en axe des voies; interasse dei binari)* ist der Achsabstand nebeneinanderliegender Gleise. Er ist auf der freien Strecke von der Umgrenzung der Fahrzeuge und z. T. auch von der Umgrenzung des lichten Raumes (s. Lichtraumprofil) abhängig, auf den Stationen ferner von der Möglichkeit, daß sich die Bediensteten ungefährdet zwischen den Gleisen bewegen können. Da auf einer zweigleisigen freien Strecke weder mit einem gefahrlosen Gehen zwischen den Gleisen noch mit einem gleichzeitigen Offenstehen der beiderseitigen Wagentüren gerechnet zu werden braucht, so hält man hier ein Über-

decken der Umgrenzungen des lichten Raumes der beiden nebeneinander liegenden Gleise bei ausreichender Wahrung der Umgrenzung der Fahrzeuge für statthaft. Dagegen werden auf den Stationen, auf denen dafür zu sorgen ist, daß auch bei geöffneten Wagentüren noch ein gefahrloses Bewegen zwischen den Gleisen möglich sein muß, meist wesentlich größere Abstände verlangt.

1. Gleisabstand auf der freien Strecke. In den TV. des VDEV. ist im § 31 für Haupt- und Nebenbahnen folgendes bestimmt:

„Der Abstand von Doppelgleisen muß mindestens 3·5 *m*, der Abstand zwischen Gleispaaren oder einem Gleispaar und einem dritten Gleise mindestens 4·0 *m* von Gleismitte zu Gleismitte betragen.

Für Neubauten wird zwischen allen Gleisen ein Abstand von mindestens 4·0 *m* empfohlen.

Bei Anschlußgleisen sind Merkzeichen an den Stellen anzubringen, wo der Abstand der Gleismitten voneinander 4·0 *m* erreicht; Gleissperren sind in einem Abstand von mindestens 3·0 *m* vor den Merkzeichen anzubringen."

In der für die Haupt- und Nebeneisenbahnen Deutschlands maßgebenden BO. ist im § 12[1] bestimmt:

„Auf der freien Strecke muß der Abstand von Doppelgleisen mindestens 3·5 *m*, der Abstand zwischen Gleispaaren oder einem Gleispaar und einem dritten Gleise mindestens 4·0 *m* von Gleismitte zu Gleismitte betragen."

Hierin sind unter Gleispaar zwei zusammenliegende Gleise zu verstehen, gleichgültig ob sie in gleicher oder in entgegengesetzter Richtung befahren werden.

Die Grz. bestimmen für Kleinbahnen im § 24:

„Bei vollspurigen und schmalspurigen Bahnen, auf welche Wagen der Hauptbahn übergehen, sollen die Gleise einen Abstand von mindestens 3·5 *m* von Mitte zu Mitte haben.

Bei schmalspurigen Bahnen, auf welche Wagen der Hauptbahn nicht übergehen, soll der Gleisabstand so groß sein, daß der lichte Raum über jedem Gleise nach der festgesetzten Umgrenzung frei bleibt. Es wird empfohlen, den Abstand so zu bemessen, daß zwischen den breitesten Fahrzeugen oder Ladungen ein freier Raum von mindestens 0·5 *m* Breite bleibt."

Bei Brücken, Aufstellung von Signalen zwischen den Gleisen u. dgl. erfahren die G. gewisse Vergrößerungen.

Bei den nicht dem VDEV. angehörigen Eisenbahnverwaltungen sind ähnliche G. gebräuchlich. In Frankreich ist die Gleisentfernung auf der freien Strecke neuerdings 3·5 *m*. In England pflegt der G. bei zweigleisigen Bahnen mindestens 3·40 *m* zu betragen; weiter hinzutretende Gleise liegen mindestens in 4·62 *m* Abstand. Auf nordamerikanischen Bahnen ist der G. auf der freien Strecke bei den einzelnen Linien sehr verschieden und schwankt zwischen 3·66 und 4·24 *m*.

2. Gleisabstand in den Stationen.

In den TV. ist für Haupt- und Nebenbahnen im § 38 folgendes bestimmt:

a) für Hauptbahnen. Der Abstand der Bahnhofgleise, abgesehen von Überladegleisen, soll womöglich 4·75 *m*, mindestens aber 4·5 *m* von Mitte zu Mitte betragen. Für durchgehende Hauptgleise kann insbesondere in kleineren Stationen ein geringerer Abstand zugelassen werden.

Der Abstand von Hauptgleisen, zwischen denen Bahnsteige liegen, soll wenigstens 6·0 *m* von Mitte zu Mitte betragen; in Stationen mit geringem Personenverkehr kann dieser Abstand eingeschränkt werden."

b) für Nebenbahnen. „Der Abstand der Bahnhofgleise, abgesehen von Überladegleisen, soll womöglich 4·5 *m* mindestens aber 4·0 *m* von Mitte zu Mitte betragen.

Der Abstand von Gleisen, zwischen denen Bahnsteige liegen, soll wenigstens 4·5 *m* von Mitte zu Mitte betragen."

Im § 61[2] ist ferner bestimmt, daß der Abstand der Gleise in den Wagenschuppen nicht unter 4·4 *m* herabgehen soll.

In der BO. ist im § 12[2] für die Eisenbahnen Deutschlands im besonderen folgendes festgesetzt:

a) für Hauptbahnen. „Auf Bahnhöfen muß der Abstand der Gleise, abgesehen von Überladegleisen, mindestens 4·5 *m* betragen. Die Landesaufsichtsbehörde kann Ausnahmen von diesen Bestimmungen für durchgehende Hauptgleise, zwischen denen ein Bahnsteig nicht anzulegen ist und für bestehende Gleise zugelassen."

„Bei Neubauten müssen Gleise, zwischen denen ein Bahnsteig anzulegen ist, mindestens 6 *m* Abstand erhalten. Beim Umbaue von Stationen mit geringem Personenverkehr kann die Landesaufsichtsbehörde kleinere Abstände zulassen."

Die Bestimmung im ersten Absatz schließt also nicht aus, mit Genehmigung der Landesaufsichtsbehörde den Gleisabstand auch bis auf 3·5 *m*, d. h. den üblichen Abstand von Gleisen auf der freien Strecke zu ermäßigen (s. w. unten). Hierzu wird man besonders übergehen, wenn bei Anlage von Außenbahnsteigen eine gerade Durchführung von Schnellzuggleisen auf großen Verkehrsstrecken zur Erzielung einer möglichst ruhigen Fahrt erreicht werden soll (vgl. Erlaß des preuß. Ministers der öffentl. Arb. I. D 18417 v. 8. Nov. 1910).

b) für Nebenbahnen. „Auf Bahnhöfen muß der Abstand der Gleise, abgesehen von Überladegleisen, mindestens 4·5 *m* betragen. Die Landesaufsichtsbehörde kann Ausnahmen von dieser Bestimmung zulassen.

Für die G. auf Stationen sind ferner in der Entwurfsausgabe von 1910 (die genaue Fassung steht noch nicht fest) der bei den preußisch-hessischen Staatseisenbahnen gebräuchlichen Vorschriften für das Entwerfen von Eisenbahnstationen folgende beachtenswerte Bestimmungen enthalten:

Der Abstand der Gleise, zwischen denen Hauptsignale aufgestellt werden, soll bei neuen Gleisanlagen

mindestens 4·75 *m* betragen. Bei ausgedehnten Bahnhofsanlagen sind tunlichst einzelne größere Gleisabstände – etwa von 6 *m* – einzuschalten (besonders bei Weichenstraßen), um ein gefahrloses Begehen des Bahnhofes zwischen verschiedenen Gleisgruppen zu ermöglichen. Auf Grenzbahnhöfen empfiehlt sich für die Übergabegleise ein Abstand von 5 *m*. Wo bei Haltepunkten auf zweigleisigen Bahnen die Bahnsteige einander auf der Außenseite gegenüberliegend angeordnet werden, kann der Abstand der Streckengleise beibehalten werden, sofern ein Schutzgitter zur Verhütung von Gleisüberschreitungen an verbotenen Stellen nicht erforderlich ist. Wird ein Schutzgitter von etwa 1·5 *m* Höhe vorgesehen, so sind die Hauptgleise im allgemeinen auf 4·5 *m* auseinanderzuziehen.

Die Gleisentfernung muß für einen Zwischenbahnsteig bei einseitiger Benutzung mindestens 6 *m* betragen, bei zweiseitiger Benutzung sind die Bahnsteige tunlichst auf 9 *m* oder mehr auseinander zu rücken. Bei großen Bahnhöfen soll der Abstand von Mitte zu Mitte Gleis 9·0 *m* bis 13·5 *m* betragen. Wo es erwünscht ist, in der Verlängerung des Bahnsteiges zwischen den Hauptgleisen Aufstellgleise anzuordnen, empfiehlt es sich, den Abstand der Hauptgleise gleich einem Vielfachen der gewöhnlichen Gleisentfernung von 4·5 *m* zu wählen. Bei Anordnung von Gepäcksteigen zwischen den Gleisen ist ein G. von mindestens 7·5 *m* zu wählen."

Nach alledem nimmt man bei Haupt- und Nebenbahnen den G. auf Stationen im allgemeinen zu 4·5 *m* an, sofern nicht die Anlage von Zwischenbahnsteigen, Ladebühnen, Stellwerkbuden, Lichtmasten u. ä. eine größere Entfernung bedingt (s. Bahnsteig).

Für Kleinbahnen schreiben die Grz. im § 30 folgendes vor:

„Auf Stationen vollspuriger Bahnen, auf welche Wagen der Hauptbahn übergehen, ist ein G. von 4·0 *m* noch zulässig. Für Gleise, zwischen denen eingestiegen wird, ist ein Abstand von 4·5 *m* zulässig. Auf Vollspurbahnen, auf welche Wagen der Hauptbahn nicht übergehen, und auf Schmalspurbahnen soll der G. mindestens gleich der um 0·6 *m* vermehrten größten Wagen- oder Ladebreite sein."

Die G. auf den Stationen der nicht dem VDEV. angehörenden Eisenbahnverwaltungen sind im allgemeinen geringer. In Frankreich behält man auf den Bahnhöfen für die Hauptgleise vielfach den auf der freien Strecke vorhandenen Abstand (3·5 *m*) bei, abgesehen von einzelnen Fällen, in denen man ihn wegen der Einlegung von Drehscheiben vergrößert hat. Nebengleise erhalten von benachbarten Hauptgleisen meist einen G. von 4·0 *m*, im übrigen unter sich einen solchen von bis herab zu 3·5 *m*. Auch auf den Bahnen in den Vereinigten Staaten von Amerika sind die G. auf den Stationen selten größer als 4 *m*. Da dort an Güterschuppen zuweilen eine Reihe von Gleisen angeordnet wird, an denen ohne die in Deutschland üblichen Zwischenladebühnen durch mehrere Wagen durchgeladen wird, so gehen in solchen Fällen die G. zuweilen sogar bis auf 3·3 *m* herab.

Literatur: Hb. d. Ing. W. V, 4, 2. *Giese.*

Gleisbenutzungspläne s. Fahrordnung.

Gleisbesetzungsfeld *(track-engaging field; appareil de block à plusieurs jeux pour le blocage du parcours; registro di blocco del percorso)* ist ein Blockfeld, das in geblocktem Zustande die Erteilung der Erlaubnis zur Einfahrt in ein Gleis oder einen Streckenabschnitt verhindert, solange dieses Gleis oder der Streckenabschnitt von einem Zuge besetzt ist. In weiterem Sinne ist jedes Anfangsfeld der Streckenblockung als ein Gleisbesetzungsfeld anzusehen. Es wird daher auch vielfach die Blockung des Anfangsfeldes als „Besetzen der Strecke" bezeichnet. Im engeren Sinne versteht man unter G. ein Blockfeld, das die Einfahrt in ein besetztes Bahnhofsgleis verhindern soll. Die Einrichtung kann dabei in den Fällen, wo das Einfahrsignal von einem abhängigen Stellwerk (Wärterstellwerk) bedient wird, wie in Abb. 252 so getroffen sein, daß beim Blocken des Signalfreigabefeldes A^1 ein Gleichstromblockfeld A^1 – das Gleisbesetzungsfeld – mitgeblockt wird. Dieses wird erst wieder entblockt, wenn die letzte Achse des Zuges bei auf Fahrt stehendem Ausfahrtsignal eine hinter diesem liegende isolierte Schiene verlassen hat. Solange das Gleisbesetzungsfeld geblockt ist, läßt sich das Signalfreigabefeld nicht blocken, eine erneute Freigabe des Einfahrtsignals für ein Gleis ist also erst möglich, wenn der vorher eingefahrene Zug das Gleis verlassen hat. In Befehlstellwerken wird die Anordnung nach Abb. 253 so getroffen, daß das Gleisbesetzungsfeld A^1 mit einem Wechselstromblockfeld A^1 gekuppelt wird, das in Grundstellung den Signalhebel verschlossen hält. Dieses Blockfeld wird vor dem Umlegen des Signalhebels zusammen mit dem G. geblockt. Die Entblockung des Wechselstromblockfeldes A^1 erfolgt durch das Blocken des Endfeldes. Das G. wird jedoch erst entblockt, wenn die letzte Achse des Zuges bei auf Fahrt stehendem Ausfahrtsignal die hinter diesem liegende isolierte Schiene verlassen hat. *Hoogen.*

Gleisbremse *(rail brake; sabot-frein glissant sur le rail; ceppo a freno di frenamento),* Vorrichtung zum Verlangsamen des Wagenlaufes im Verschubdienst.

Beim Ablaufenlassen von Eisenbahnwagen auf geneigten Gleisen, insbesondere unter Benutzung von Ablaufbergen, ist es erwünscht, die Geschwindigkeit der einzelnen Fahrzeuge nach Bedarf vermindern zu können, ohne die Wagenbremsen – soweit solche überhaupt

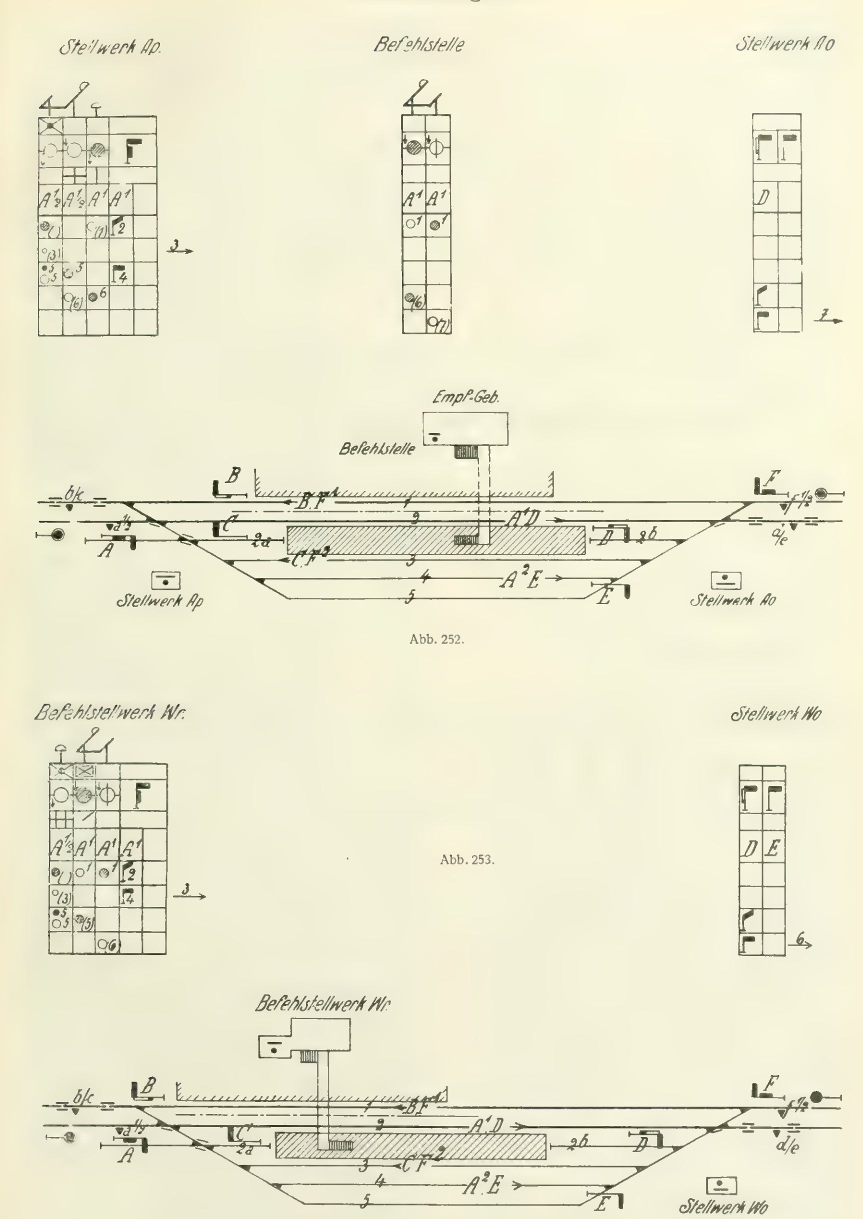


Abb. 252.

Abb. 253.

vorhanden – benutzen zu müssen. Eine Verringerung der Ablaufgeschwindigkeit kann beispielsweise bei einem raschlaufenden Wagen, der einem Schwerläufer folgt, erforderlich werden, um einen Zusammenstoß zu vermeiden. Ferner ist es erwünscht, Wagen zu bremsen, die in ein größtenteils besetztes Gleis einlaufen, damit sie nicht mit allzu großer Wucht auf die dort stehenden Wagen auflaufen. Bei den G. älterer Bauart werden zum Bremsen Hemmschuhe benutzt, bei denen neuerer Bauart dagegen nicht.

Eine G. älterer Art, wie sie auf vielen Bahnhöfen zur Anwendung gekommen ist, ist in Abb. 254 dargestellt. Die eine Fahrschiene des Gleises ist bei y seitwärts abgebogen und ihre Fortsetzung nach Art einer Weichenzunge zugeschärft. Damit das Fahrzeug nicht entgleist, ist an der gegenüberliegenden Stelle ein Radlenker angebracht. Soll ein Wagen gebremst werden, so wird ein zweilaschiger Hemmschuh links von y etwa bei x auf die Schiene aufgelegt, in der die Abbiegung liegt. Das linke Vorderrad des vom Ablaufberg kommenden Wagens stößt auf den Hemmschuh auf und verliert dadurch sogleich oder nach kurzer Zeit seine Drehung; es gleitet dann auf dem Schuh weiter bis nach y, hier trennen sich die Wege: der Wagen läuft in gerader Richtung weiter, da das rechte Vorderrad durch den Radlenker geradeaus geführt wird. Der Hemmschuh, dessen Laschen den Schienenkopf beiderseits umfassen, wird dagegen durch die Ausbiegung seitwärts fortgeleitet und fällt in einen offenen Kasten H, den Hemmschuhfänger.

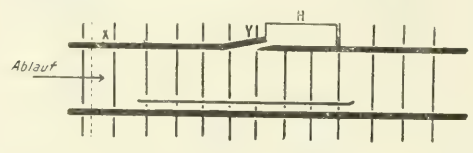


Abb. 254. Gleisbremse mit Hemmschuh.

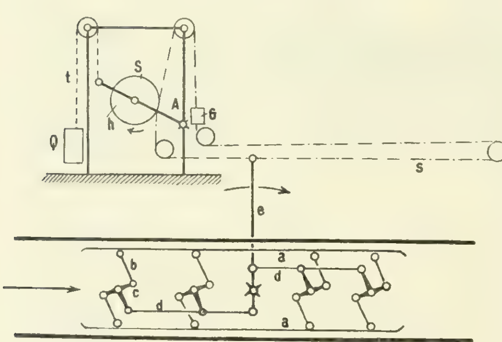


Abb. 255. Gleisbremse mit Bremsschienen.

Bei einer ähnlichen Bauart wandte man, um die Unterbrechung der Fahrschiene bei y zu vermeiden, einlaschige Hemmschuhe an, die durch eine besondere, an einer Außenseite des Gleises befestigte Leitschiene geführt und an deren Ende durch einen Keil abgeworfen wurden.

Alle G., bei denen zur Bremsung des Wagens Hemmschuhe benutzt werden, haben eine Reihe von Nachteilen. Erstens ist ihre Bedienung gefährlich, da der Arbeiter die Hemmschuhe oft erst unmittelbar vor dem heranrollenden Wagen auf die Schienen legen kann. Sodann entstehen beim Auflaufen des Rades auf den Hemmschuh harte Stöße, die leicht zu Beschädigungen des Wagens und der Ladung Anlaß geben. Ferner kommt es zuweilen vor, daß der Hemmschuh abgeworfen wird (Versager) und endlich können unter Umständen Entgleisungen auftreten, z. B. wenn bei gleichzeitigem Ablaufen mehrerer Wagen der vorderste unbeladen ist. Diese Übelstände werden bei neueren G., die ohne Hemmschuh arbeiten, vermieden. Hierbei werden zwei innerhalb der Fahrschienen parallel geführte Bremsschienen, die etwa 5 *cm* über S. O. emporragen, gegen die innere Radreifenfläche gepreßt.

Ein Beispiel einer neueren G. ist in Abb. 255 dargestellt. Die Bremsschienen a können durch Druckstangen b und Winkelhebel c nach außen gedrückt werden. Die Winkelhebel sind durch Zugstangen d mit dem Haupthebel e verbunden; dieser ist durch ein endloses Seil s an ein Gewichtswerk angeschlossen. Dieses Werk, Antrieb genannt, enthält eine Seiltrommel S, die in einem Hebel h gelagert ist, der um den Punkt A schwingt. Das Bremsgewicht Q sucht mittels eines Seiles t das freie Ende des Hebels und damit die Seiltrommel stets nach oben zu ziehen. Durch eine Bandbremse läßt sich die Seiltrommel derart feststellen, daß sie sich nicht mehr um ihre Achse drehen kann; die Bewegung des Hebels h um den Punkt A wird dadurch nicht beeinträchtigt. Das vom Haupthebel e kommende endlose Seil s ist um die Seiltrommel S herum geschlungen; in das eine Trum ist ein leichtes Gegengewicht G eingeschaltet. Solange die Seiltrommel frei drehbar ist, bewirkt das Gegengewicht G eine Drehung des Haupthebels e nach links (entgegen der Pfeilrichtung) und damit eine Annäherung der Bremsschiene an die Fahrschiene. Soll die Bremse in Wirksamkeit treten, so wird die Bandbremse angezogen und damit ein Drehen der Seiltrommel um die eigene Achse verhindert. Fährt ein Wagen in die Gleisbremse ein, so werden die Bremsschienen a von den Radreifen nach innen gepreßt; dadurch wird der Hebel e in der Pfeilrichtung nach rechts gedreht. Da sich die Seiltrommel nicht um ihre Achse drehen kann, so wird sie herabgezogen und hebt das schwere Bremsgewicht Q in die Höhe; dadurch wird ein starker Gegendruck gegen die Räder ausgeübt.

Nach der Durchfahrt des Wagens gehen die Bremsschienen sofort in die Anfangsstellung zurück. Soll eine Bremsung unterbrochen oder überhaupt nicht

ausgeübt werden, so wird die Bandbremse gelöst. Dann dreht sich bei Bewegung des endlosen Seiles die Trommel *S* lediglich um ihre eigene Achse; der Hebel *A S* und damit das schwere Bremsgewicht *Q* bleiben in Ruhe; es wird nur das leichte Gegengewicht *G* gehoben; eine nennenswerte Bremsung wird dadurch nicht erzielt. Soll die Bremse vollständig ausgeschaltet werden, so wird mittels einer in der Abb. nicht dargestellten Kurbel die Seiltrommel in der Pfeilrichtung gedreht, das Gegengewicht *G* hochgehoben und der Haupthebel *e* so weit nach rechts gedreht, daß die Bremsschienen nicht mehr die Räder berühren (vgl. Zentralbl. d. Bauverw. 1902, S. 337).

Bei einer G. der beschriebenen Bauart, die von Lohse erdacht und von Stahmuer gebaut ist, waren die Bremsschienen je 15 *m* lang und wurden durch 10 Winkelhebel bewegt.

Neuerdings ist der Gewichtsantrieb durch einen hydraulischen ersetzt worden. Eine andere Anordnung ist nach dem Vorschlag von Dr. Ing. Sammet in Karlsruhe durch die Maschinenfabrik Bruchsal ausgeführt worden. Hierbei liegt eine Bremsschiene fest, die andere ist beweglich und wird durch Wickelfedern an die gegenüberliegende Fahrschiene gepreßt. Die Verbindung zwischen den Federn und der Bremsschiene erfolgt durch Kniehebel, die bei anliegender Bremsschiene im Totpunkt stehen; soll keine Bremsung erfolgen, so werden die Kniegelenke zum Einknicken gebracht.

G. mit Bremsschienen sind bereits vor längerer Zeit vorgeschlagen, aber bisher verhältnismäßig selten angewandt worden, z. B. von Willmann u. Co. bei den neuen Kohlenkippern im Ruhrorter Hafen.

Literatur: Hb. d. Ing. W. V, 4, 1, Leipzig 1907. S. 78. – Hb. des Eisenbahnmaschinenwesens Bd. II, Berlin 1908 S. 818. *Oder.*

Gleisdreieck *(triangular junction; triangle de raccordement; triangulo di raccordo)* nennt man eine aus drei gekrümmten Schienensträngen und drei Weichen hergestellte Gleisanordnung $a-b-c$ nach Abb. 256. An Stelle von drei gekrümmten Gleisen wendet man auch zwei krumme und ein gerades an (Abb. 257). Derartige G. (Y tracks) benutzt man besonders in Amerika um Fahrzeuge oder ganze Züge ohne Benutzung von Drehscheiben umzudrehen; sie beanspruchen weniger Platz als Schleifengleise, erfordern aber einen zweimaligen Richtungswechsel.

Die Bezeichnung G. wird ferner auf Gleisanordnungen nach Abb. 258 angewandt, bei denen beispielsweise eine zweigleisige Bahn $a-b$ mit einer Zweigstrecke nach c durch zwei Anschlußstrecken derart verbunden ist, daß direkte Fahrten $a-c$ und $b-c$ möglich sind. Bei dieser Anordnung entstehen drei Hauptgleiskreuzungen k_1, k_2 und k_3, die bei starkem Zugverkehr den Betrieb erschweren und gefährden. Ersetzt man sie durch Brücken, so entsteht eine Anordnung nach Abb. 260. Die durch die drei Kreuzungen k_1, k_2 und k_3 geschaffenen Gefahrpunkte sind beseitigt; es bleiben als Gefahrpunkte nur noch die drei

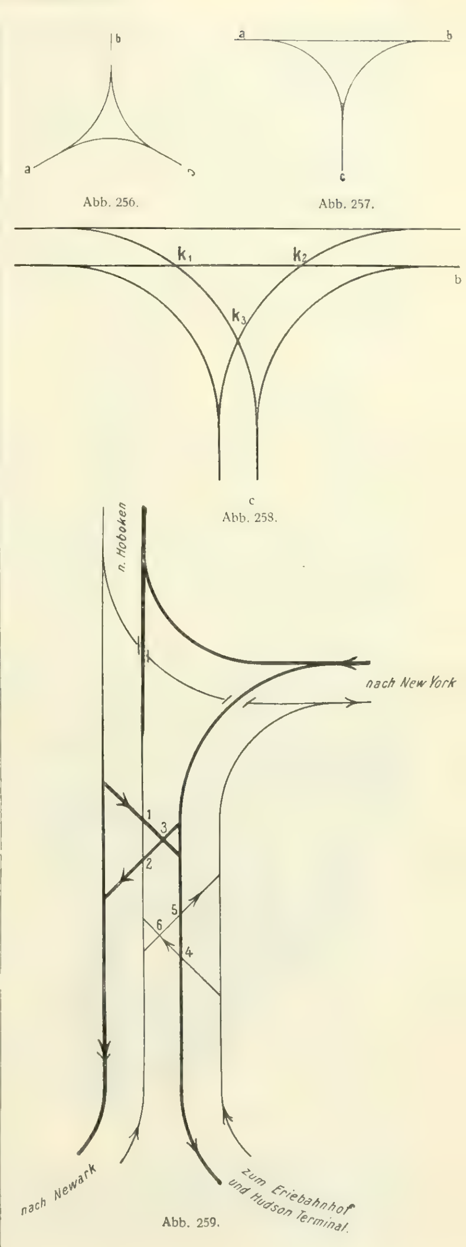


Abb. 256. Abb. 257.

Abb. 258.

Abb. 259.

Anschlußweichen A_1, A_2, A_3 bestehen. Sofern die Seiten des G. etwas mehr als doppelte Zuglänge haben, empfiehlt es sich, in der Mitte besondere Signale aufzustellen und zwischen diesen und dem Signal am Zusammenlauf Schutzblockstrecken zu bilden.

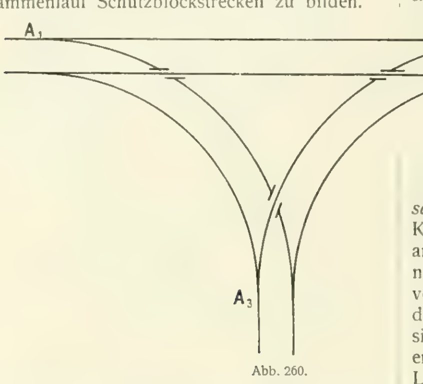


Abb. 260.

Das erste G. ohne Kreuzungen in Schienenhöhe wurde nach dem Vorschlag von G. Kemmann beim Bau der Berliner Hoch- und Untergrundbahn ausgeführt (s. d.). Es ist inzwischen aber umgebaut und durch eine Brückenstation ersetzt worden, weil die

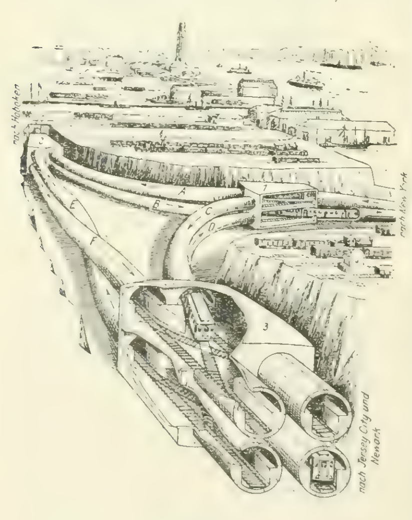


Abb. 261.

Zunahme des Verkehrs die Verdoppelung der einen Hauptstrecke erforderlich gemacht hat.

Ein später in New York ausgeführtes unterirdisches G. ist in Abb. 259 und 261 dargestellt. Die Anlage wird dadurch besonders verwickelt, daß an der südlichen Ecke des Dreiecks nicht nur eine, sondern zwei zweigleisige Strecken sich anschließen, wobei 6 Kreuzungen entstehen. Von diesen sind nur diejenigen beseitigt, die von zwei entgegengesetzt gerichteten Fahrwegen gebildet werden, also 1 und 2 und 5 und 4; dagegen wurden die Kreuzungen gleicher Fahrrichtung 3 und 6 beibehalten. Zu diesem Ende sind die in Abb. 259 stark ausgezogenen Gleise ein Stockwerk höher gelegt als die schwach ausgezogenen (siehe Abb. 261). Sie liegen in Wirklichkeit nicht neben, sondern über ihnen. Das Gleis Newark-Hoboken geht von der tiefen Lage in die hohe über, ebenso in umgekehrter Richtung das Gleis Hoboken-Newark.

Oder.

Gleisendschuh *(stop block; sabot d'arrêt; scarpa di fermata)* nennt man einen eisernen Körper von der Form eines Hemmschuhes, der am Ende eines Gleises an jede von beiden Schienen geschraubt wird, um ein Hinabrollen von Fahrzeugen zu verhindern. G. kommen dort in Frage, wo Prellblöcke (s. Bufferwehr) sich nicht anbringen lassen oder zuviel Platz erfordern würden, also z. B. an den Enden der Löschgrubengleise in Lokomotivschuppen u. dgl. Sie müssen so niedrig sein, daß die Bahnräumer der Lokomotiven über sie hinweggehen können.

Oder.

Gleisentfernung s. Gleisabstand.

Gleisentwicklungen, die bei größeren Bahnhöfen und bei Bahnabzweigungen erforderlich werdenden Gabelungen und Wiederzusammenführungen der Hauptgleise. Auf der freien Strecke sind die verschiedenen Verkehrsarten auf denselben Gleisen vereinigt, in den Bahnhöfen haben sie dagegen getrennte Anlagen (Personen-, Güter-, Vorortbahnhof). Münden mehrere Linien in denselben Bahnhof, so müssen die verschiedenen Verkehrsarten getrennt und jede in die ihr entsprechenden Bahnhofsanlagen eingeführt werden. Hierzu werden an den Bahnhofsflügeln G. notwendig; in ihnen entstehen zahlreiche gegenseitige Behinderungen und Gefährdungen der Fahrstraßen. Aufgabe der G. ist es, diese durch schienenfreie Kreuzungen und geschickte Linienführung möglichst zu vermeiden.

Für die Gestaltung der G. sind stets zwei Grundlagen gegeben: die Lage der freien Strecken und die Lage der Bahnhofteile, erstere aus der geographischen Gesamtlage, letztere aus den vorhandenen oder entworfenen Bahnhofsanlagen. Ein sehr einfaches Beispiel zeigt Abb. 262, in der die Teile $a-b$ und $c-d$ als gegeben anzunehmen sind, während die zwischen b und c liegenden punktierten Verbindungen das darstellen, was die G. mindestens enthalten muß. Aus Abb. 262 geht auch hervor, wieviel Fahrbehinderungen selbst bei einem so

einfachen Fall entstehen, wenn die Kreuzungen nicht schienenfrei ausgeführt werden.

Der Ersatz der Kreuzungen durch Brücken ist nicht so sehr notwendig, weil eine Kreu-

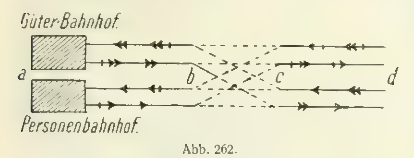


Abb. 262.

zung ein Gefahrpunkt ist (denn sie läßt sich durch Signale und Schutzweichen meist ausreichend sichern), sondern weil jede Kreuzung liegen. Kreuzungen entgegengesetzter Richtung, bei der Einfahrt und am Fuß längerer Gefällstrecken sind bedenklicher als Kreuzungen gleicher Fahrrichtung, bei der Ausfahrt und am Scheitel längerer Steigungen. Von sog. „verkappten" Kreuzungen hat man sich bei der Entwurfbearbeitung Rechenschaft zu geben; stark belastete Nebengleise bedürfen unter Umständen eher schienenfreier Kreuzungen als schwach belastete Hauptgleise. In den romanischen Ländern und in Nordamerika hat man bisher dem Ersatz der Kreuzungen durch Brücken wenig Beachtung geschenkt, doch ist ein Umschwung besonders im industriellen Osten Amerikas eingetreten; Deutsch-

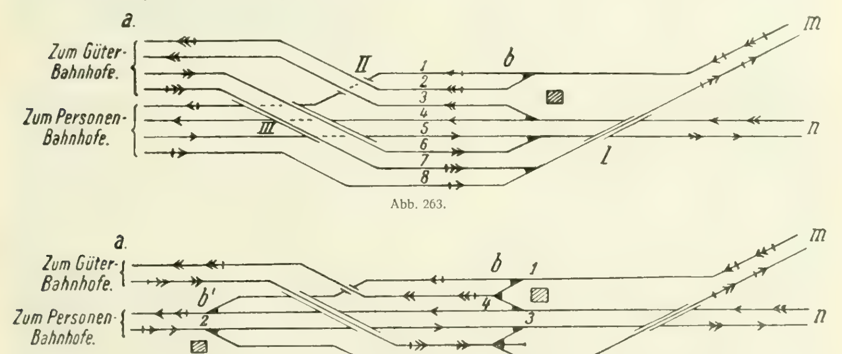


Abb. 263.

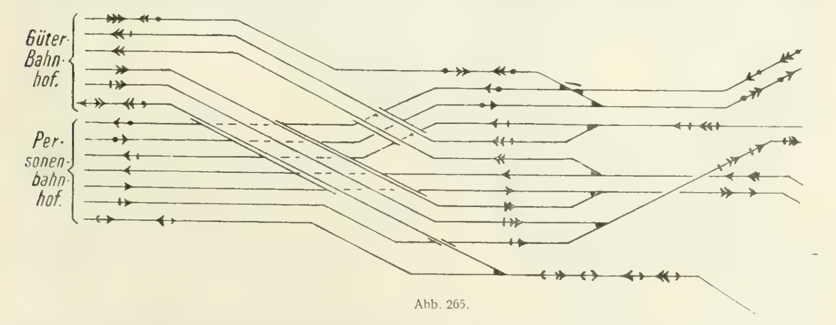


Abb. 264.

eine unzulässige gegenseitige Behinderung und Verzögerung des Betriebes ergibt. Inwieweit Kreuzungen durch Brücken zu ersetzen sind, muß von Fall zu Fall entschieden werden; land dürfte in dieser Beziehung an der Spitze marschieren.

Ähnlich wie die Kreuzungen ist die Frage zu behandeln, ob mehrere Gleise in eines

Güter-Bahnhof.

Personenbahnhof.

Abb. 265.

Brücken sind umsomehr nötig, je größer die Zahl der Züge (oder der Lokomotiv- oder Rangierfahrten) ist, je größer die Geschwindigkeit, je weiter sie vom Bahnhofe entfernt zusammenzuführen oder ob jedes Gleis selbständig in den Bahnhof einzuführen ist. Vergleicht man z. B. Abb. 263 gegen Abb. 264, so sind in Abb. 263 alle Gleise selbständig durchgeführt,

in Abb. 264 dagegen alle Gleise, bei denen dies möglich ist, zusammengeführt, so daß zwischen a und b für jede Verkehrsart nur ein Gleispaar vorhanden ist. Die selbständige Durchführung ist leistungsfähiger und sicherer, aber auch viel teurer, besonders wenn die Strecken $a-b$ lang sind. Man wird die Zusammenführung umso eher wählen, je schwächer die Belastung, je gleichmäßiger die Stärke der verschiedenen Verkehrsarten ist und je größer die Strecken $a-b$ sind; die Zusammenfassung von Ausfahrstraßen ist viel eher zulässig als die von Einfahrgleisen.

In der Einzeldurchbildung der G. sollte nichts enthalten sein, wodurch die Betriebsverhältnisse gegenüber denen der freien Strecken verschlechtert werden; das ist besonders bei den Steigungen und Krümmungen zu beachten. Abweichungen sind hier nur in folgendem zulässig: Gleise, die nur von Personenzügen befahren werden, können auch im Flachland Steigungen bis 1 : 120 erhalten; Gleise, die nur im Gefälle befahren werden, können starke Neigungen erhalten; solche, die nur von Güterzügen befahren werden, scharfe Bögen; Weichen mit gekrümmtem Hauptstrang oder sehr spitzem Winkel können notwendig werden, desgl. sehr spitzwinklige Brücken. Man muß darauf sehen, mit möglichst wenig Stellwerken auszukommen, weil dadurch die Jahreskosten sehr viel niedriger werden.

Bei der Durchbildung der G. führt es fast immer zu den einfachsten, leistungsfähigsten und betriebssichersten Anlagen, wenn man den Richtungsbetrieb anwendet. Hierin decken sich die Anforderungen an die G. vollkommen mit denen für die Gestaltung der Bahnhöfe. Hierbei führt man bei zwei Bahnen das Personenzug-Gleispaar der wichtigsten Linie am besten geschlossen durch (vgl. Gleis 4 und 5 in Abb. 263) und schwenkt das eine Hauptgleis der andern Linie ganz über das genannte Gleispaar hinüber (Gleis 8 über Gleispaar 4 – 5 mittels Bauwerk I); aus den dadurch auf Richtungsbetrieb gebrachten Hauptgleisen löst man die Gütergleise ebenfalls nach Richtungsbetrieb los (Gleise 2 – 3 und 6 – 7 in Abb. 263). Das in Abb. 263 angegebene Schema kann jeder Gleisentwicklung zunächst zu grunde gelegt werden. Es ist bei mehr als zwei Linien entsprechend zu erweitern. Handelt es sich bei mehr als zwei Linien zum Teil um Nebenlinien (was meistens der Fall ist), so ist es zweckmäßig, gemäß Abb. 265 die Nebenlinien an die nach Abb. 263 mit Richtungsbetrieb entwickelten Hauptlinien mittels Linienbetrieb anzugliedern.

Die G. eines größeren Eisenbahnknotenpunktes lösen sich vielfach in eine Reihe von einander getrennt liegender, in sich selbständiger G. auf; in diesem Fall sind außer dem Hauptbahnhof meist eine Reihe von „Vorstationen" für den öffentlichen (Güter- oder Personen-) Verkehr vorhanden, von deren Lage die Durchbildung jeder der einzelnen G. wesentlich abhängt.

Besonders eigenartig sind die G. vor Kopfbahnhöfen mehrerer Linien, wenn auf diesen Durchgangsverkehr besteht (Altona).

Literatur: Eis. T. d. G. II. 3. Bahnhofsanlagen. Wiesbaden 1909. *Blum.*

Gleisheber *(track lifter; pince à rails; leva rotaie).* Zum Anheben des Gleises beim Nageln und Stopfen wurde früher ausschließlich der Wuchtebaum verwendet, eine hölzerne Stange von 2 – 2·5 *m* Länge und 15 – 20 *kg* Gewicht, am Angriffspunkte mit Eisen beschlagen und mit einer Nase versehen (Abb. 266). Mit dem Wuchtebaum wird das Schwellenende angehoben, er wirkt als zweiarmiger Hebel, wobei als Drehpunkt ein Unterlagsklotz benutzt wird. Seine Vorzüge sind: große Einfachheit, geringer Anschaffungspreis, Möglichkeit das Gleis beliebig hoch anzuheben; die Nachteile: seine Sperrigkeit, das Hineinragen in den Lichtraum des Nachbargleises, Unmöglichkeit ihn während der Vorüberfahrt eines Zuges unter dem Gleis zu belassen, Schwierigkeit

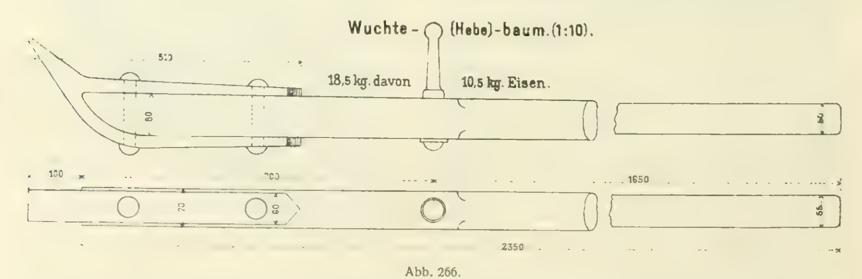


Abb. 266.

der Handhabung sowohl auf hohen steilen Dämmen und Viadukten, wie auch in engen Einschnitten und zwischen Futter- und Widerlagsmauern.

Man ist daher in neuerer Zeit mehr und mehr zu dem zuerst in

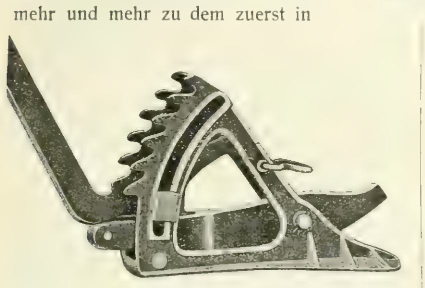


Abb. 267. Hebebock mit Hebelstange.

Amerika eingeführten Hebebock (track jack) übergegangen, der zum Unterschied vom Wuchtebaum nicht die Schwelle, sondern den Schienenfuß anhebt und daher nur bei der Unterhaltung, nicht bei der Verlegung des Gleises benutzt werden kann. Die Gleisheber sind meist aus Gußeisen oder Gußstahl hergestellt und mit einer breiten Fußplatte ausgerüstet, die das Einsinken in die Bettung verhindern soll. Sie greifen mit einer Nase unter den Schienenfuß und sollen so gebaut sein, daß sie nicht in die Umgrenzung des lichten Raumes hineinragen, so daß sie während der Durchfahrt eines Zuges an ihrer Stelle belassen werden können. Die Hebevorrichtung muß daher mit einer Sperrklinke ausgerüstet und im stande sein, die volle Radlast zu tragen. Das Gewicht eines Hebebocks beträgt 22--50 *kg*. Die Hubhöhe schwankt zwischen 7 und 50 *cm*; Gleisheber mit Hubhöhen unter 10 *cm* sind nicht überall verwendbar.

Die zahlreichen Bauarten lassen sich fast alle auf zwei Grundformen zurückführen:

1. Gleisheber in Form einer Winde Abb. 268 Der Antrieb geschieht durch ein Schneckenrad. Der Schlüssel kann abgenommen werden.

2. Hebebock mit Hebelstange. Der Antrieb geschieht mittels Exzenters oder mit Räderübersetzung Abb. 267. Die Hebelstange kann abgenommen werden, sie macht den Gleis-

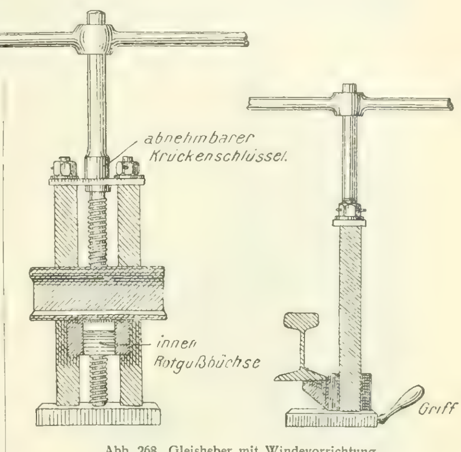


Abb. 268. Gleisheber mit Windevorrichtung.

heber sperrig, so daß er auf engem Raum nicht so gut verwendet werden kann, wie der in Abb. 268 dargestellte.

Schimpff.

Gleislegemaschine, Gleisverlegewagen *(tracklaying machine; wagon pour la pose de la voie; carro per la posa del binario)*, fahrbare Einrichtung zur Beschleunigung des Gleisvorstreckens. Die G. befindet sich in der Regel an dem vorderen Ende eines Arbeitszuges, der durch eine Lokomotive nach der Strecke geschoben wird. Auf den Wagen des Arbeitszuges liegen entweder die Schwellen und Schienen lose in einzelnen Haufen aufgestapelt, oder vollständig montierte Gleisjoche, die auf maschinellem Wege



Abb. 269. Gleislegemaschine von Holman.

nach der Spitze des Zuges befördert und dort eingebaut werden.

Ein G. der letztgenannten Art wurde beispielsweise von Phil. Holzmann & Co. beim Bau der Anatolischen

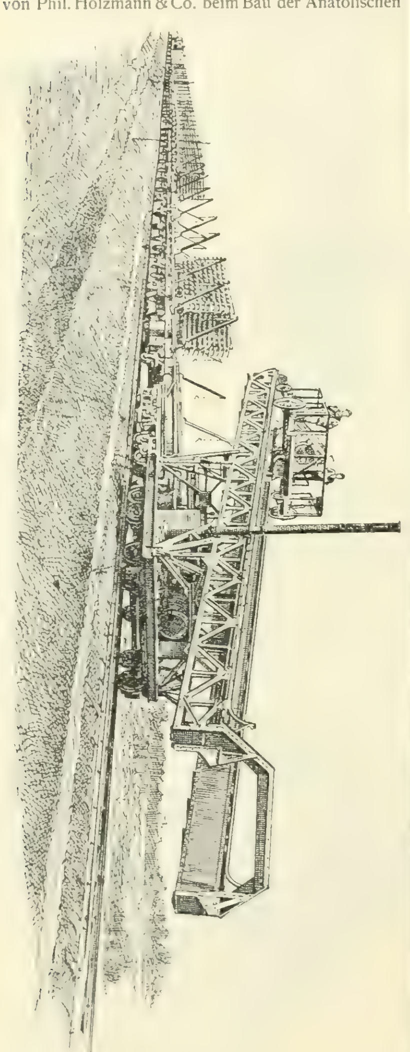


Abb. 270. Gleislegemaschine nach Behrends.

Bahn in Kleinasien angewandt; sie war von der Maschinenbau-Aktiengesellschaft Nürnberg nach einem Patent von Robert Behrends hergestellt und bestand in der Hauptsache aus einem mit Dampfmaschinen versehenen Kranwagen (Abb. 270), der an der Spitze des Arbeitszuges lief. Auf dem folgenden Eisenbahnwagen lag ein durchgehendes Gleis; auf diesem standen Rollschemel mit fertig montierten Gleisjochen von 9·55 *m* Länge, die in je 10 Lagen übereinander geschichtet waren; diese wurden nach und nach bis an den Kranwagen vorgezogen und von hier mittels einer Winde, die auf eine schräg nach vorn abfallende Bahn lief, auf die Bettung herabgelassen. Die Durchschnittsleistung betrug monatlich 37·7 *km* Vollspurgleis, die Höchstleistung täglich bis 2·8 *km* (Ztschr. dt. Ing. 1898, S. 575).

In ähnlicher Weise war die G. ausgebildet, mittels deren Wiriot bei Gafsa in Tunis eine Meterspurbahn vorstreckte; hierbei wurden statt der auf den Gleistransportwagen laufenden Rollschemel feste Rollen verwendet.

In Amerika, wo G. in großem Umfange Verwendung finden, werden die Schwellen und Schienen einzeln verladen, maschinell nach der Spitze des Zuges befördert und vor dem vordersten Wagen („pioneer car") auf die Bettung herabgelassen. Es sind verschiedene Bauarten in Benutzung.

Bei der G. von Holman (Abb. 269) sind seitwärts von den Arbeitswagen auf Konsolen Förderrinnen angebracht, die von dem Ende des Zuges allmählich nach der Spitze zu fallen; ihr Boden wird durch Rollen gebildet. Die Arbeiter laden die Schienen in die linke, die Schwellen in die rechte Rinne; die Materialien rollen unter der Wirkung der Schwerkraft nach der Spitze des Zuges; dort werden sie herausgenommen und verteilt. Die mit dieser G. erzielten Leistungen sind recht bedeutend. So wurden auf der Washington Country Ry. mittels einer Holmanschen G. in 9 Std. rd. 3 *km* Gleis verlegt.

Andere Bauarten sind von Roberts, Harris, Hurley, Westcott u. a. angegeben worden.

Literatur: Eis. T. d. G. Bd. III, 1, Wiesbaden 1901, S. 57. – Hb. d. Ing. W. V, 2, Leipzig 1906, S. 309. E. E. R. Tratman, Raylway Track and Track Work, New York 1908, S. 315. *Oder.*

Gleislose Bahnen *(trolley électromobile sans rails; trackless trolley; filovia).*

Unter G. wurden anfänglich alle nach einem Fahrplan betriebenen Selbstfahrer- (Automobil-) Omnibuslinien verstanden. Nach heutigem Sprachgebrauche werden unter G. nur mehr auf Straßen ohne Schienen mittels elektrischer Oberleitung geführte Betriebe verstanden. Im Begriff unterscheiden sich die G. von der eigentlichen Eisenbahn dadurch, daß bei ersteren nur die billige motorische Kraft unter Verzicht auf die durch Schienen verminderte Reibung in Anwendung kommt, während z. B. bei Pferdebahnen auf die motorische Kraft verzichtet, dagegen von der verminderten Schienenreibung Gebrauch gemacht wird. G. und Pferdebahn werden mit Vorteil nur dort angewendet, wo die in Aussicht stehenden Beförderungsmengen für beide Einrichtungen (motorische Kraft und Schienenlage) keine ausreichende Verzinsung bieten können.

Siemens & Halske machten die ersten Versuche für G. im Jahre 1892 bei Berlin, indem sie

auf eine doppelte zweipolige elektrische Oberleitung ein Kontaktwägelchen setzten, das mittels eines Leitungskabels von einem mit Elektromotor versehenen kleinen Straßenautomobil, dem es Strom zubrachte, nachgeschleppt wurde.

Die gleichen Versuche nur mit weit unterhalb des Wägelchens angebrachtem Gewicht zur Erhöhung der Stabilität machte im Jahre 1898 W. G. Caffrey in Reno, Nevada, Vereinigte Staaten.

Im Jahre 1899 machten Siemens & Halske Versuche bei Berlin mit teilweise gleislosem Betrieb, indem sie einen Omnibus mit Speicherbatterie, Stromabnehmerbügel und vorn mit einem Leiträderpaar versahen. Dieser Omnibus lief mit gesenktem Leiträderpaar und gehobenem Bügel auf einer Straßenbahn, wobei er gleichzeitig seine Speicherbatterie auflud. Er zweigte sodann mit gehobenem Leitrad und gesenktem Bügel bei Speicherantrieb von der Straßenbahn ab. Diese Bauart halbgleisloser Bahn kam bisher nie in regelmäßigen Betrieb, es ist jedoch möglich, daß sie für direkte Verbindung kleiner Villenkolonien mit Großstädten später einmal Anwendung findet.

Im Jahre 1899 stellte Lombard-Guérin für die Pariser Weltausstellung eine G. wie die ersten Versuche von Siemens & Halske her, nur versah er das Oberleitungswägelchen mit einem eingebauten Antriebselektromotor, wodurch dessen Übertragungskabel von mechanischem Zug etwas entlastet wurde. Er mußte aber, um den Oberleitungsmotor gleich dem Hauptmotor zu steuern, mit 6, bzw. 7 Leitungen im Verbindungskabel ausgestattet werden. Diese Probebahn wurde Ende 1900 von dem Ausstellungspark Vincennes bei Paris nach Chillon am Genfer See übertragen, wo sie als erste G. den Verkehr mit dem Hotel Byron in Villeneuve vermittelte. Anläßlich Rekonstruktion der alten Montreux Elektrischen Straßenbahn auf Drahtoberleitung wurde diese G. durch gewöhnliche Straßenbahn ersetzt. Die Bauart Lombard-Guérin fand dann keine weitere Anwendung mehr.

Im Jahre 1901 erbauten Siemens & Halske im Verein mit Max Schiemann in Wurzen (Sachsen) eine G. von Königstein im Elbetal nach dem 2·8 *km* entfernten Ort Schweizermühle nach der Bauart Schiemann. Im wesentlichen besteht diese Bauart darin, daß am Dache eines mit Automobilsteuerung und Elektromotor versehenen Omnibusses zwei Kontaktstangen (trolleys) mit beweglichen Köpfen angebracht werden, die von zweipoligen Oberleitungen Strom abnehmen. Die Kontaktstangen dieser Bauart, die bei späteren Ausführungen Schleifstücke statt Kontakträder erhielten, gestatten ein Abweichen des Fahrzeuges von der Linie der Oberleitung um 1 *m* nach jeder Seite. Die Linie Königstein – Schweizermühle wurde nach wenigen Betriebsjahren abgetragen. Dasselbe Schicksal ereilte folgende G. (System Schiemann): Dresden – Klotzsche, Monheim – Langenfeld 4 *km*, Pirano – Portorose 5·2 *km* und Poprád – Tatrafüred; dagegen bestehen noch folgende Schiemannsche G.:

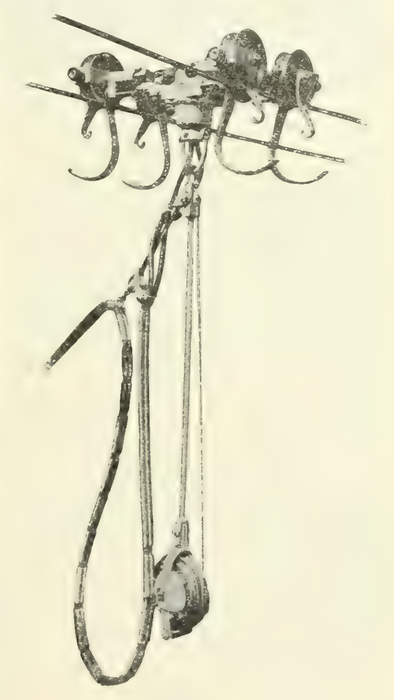


Abb. 271.

Neuenahr – Walporzheim 5·5 *km* (erb. 1906), Mühlheim i. Elsaß 1·7 *km* (erb. 1908), Grevenbrück – Kirchweischede 8·0 *km* (erb. 1904), Charbonnières – Lyon 5·0 *km* (erb. 1907), Drammen (Norwegen) 6·5 *km* (erb. 1909), Blankenese 3 *km* (erb. 1911). Da G. meist die Vorläufer von Straßenbahnen bilden, kann das Verschwinden Schiemannscher G. nicht als in der Bauart allein begründet erscheinen.

Nach Bauart Schiemann wurden außer den eigentlichen G. im Jahre 1905 Frachtbeförderungsanlagen in Wurzen (Sachsen) 4·23 *km*

lang und Groß-Bauchlitz (Sachsen), 0·9 *km* lang, sowie im Jahre 1903 eine gleiche Anlage von 1·7 *km* Länge bei Grevenbrück, im Jahre 1911 eine 2·7 *km* Anlage in Altona und im Jahre 1907 eine 3·3 *km* Anlage in Mühlhausen i. E. hergestellt. Diese Anlagen arbeiten mit Lokomotiven (Zugmaschinen), an die Straßenfuhrwerke angehängt werden.

Im Jahre 1908 wurde erstmalig eine G. von 0·8 *km* Länge auf der Ausstellung in Marseille nach der Bauart Mercedes-Stoll hergestellt. Diese Bauart fußt auf den ältesten Versuchen von Siemens & Halske 1892 und Caffrey 1898. Das Kontaktwägelchen (s. Abb. 271) ist mittels eines Gewichtes an einer weitherabragenden Stange im Gleichgewicht erhalten. Das Kabel mündet am Omnibus in eine Kontaktsteckstange, die beim Begegnen zweier Wagen auf offener Strecke ausgetauscht wird, so daß überall Wagenbegegnungen stattfinden können und trotzdem nur eine Oberleitung vorhanden ist, deren + und — Draht wie bei den vorbeschriebenen Bauarten nebeneinander liegen. Vierdrahtoberleitung wurde nur bei den Bahnen in Pötzleinsdorf bei Wien und Preßburg – Eisenbrünnl ausgeführt. Die Wagen mit Mercedes-Stoll-Kontakt haben eine selbsttätige Kabelwinde an der Kontaktsteckstange so daß sie in der Fahrt 4 – 6 *m* von der Linie der Oberleitung abweichen können, also auf normal breiten Straßen wie gewöhnliches Fuhrwerk ausweichen können. Gerade diese Eigenschaft hat sehr viel zur Verbreitung der Mercedes-Stoll-Bauart beigetragen. Bisher ist noch keine der nach dieser Bauart hergestellten Linien abgetragen worden. Hergestellt wurden die Linien:

Pötzleinsdorf – Salmannsdorf bei Wien	2·2 *km*	i. J. 1908
Weidling – Klosterneuburg bei Wien	3·7 „	„ 1908
Gmünd – Gmünd Bahnhof (N.-Öst.)	3·0 „	„ 1907
Liesing – Kalksburg (Nied.-Österr.)	3·8 „	„ 1909
Preßburg – Eisenbrünnl (Ungarn)	5·8 „	„ 1908
Budweis – Friedhof (Böhmen)	1·6 „	„ 1909
Judenburg – Bahnhof (Steiermark)	2·0 „	„ 1910
Los Angeles – Bungalow (Kalifornien)	2·7 „	„ 1911
Paris – St. Mandé	2·2 „	„ 1908
Berlin – Steglitz	2·0 „	„ 1908
Fribourg – Posieux (Schweiz)	7·2 „	„ 1911
Heilbronn – Böckingen (Württemberg)	5·5 „	„ 1911
Neuhausen – Sendling (Bayern)	– „	„ 1912

Ähnlich der Bauart Mercedes-Stoll ist die von Lloyd-Köhler, nur liegt bei dieser der — Draht senkrecht über dem + Draht, auf ersterem läuft das Kontaktwägelchen mittels zweier Rollen, während an den + Draht zwei Kontaktschuhe von unten gedrückt werden. Die Kabelführung und Wageneinrichtung ist fast gleich Mercedes-Stoll, nur verwendet Lloyd-Köhler ausschließlich in die Wagenvorderräder eingebaute Elektromotoren.

Nach Lloyd-Köhler wurden folgende G. ausgeführt:

Bremen – Arsten	3·1 *km*	i. J. 1910
Breslau – Brockau	4·3 „	„ 1912
Hoheneck – Ludwigsburg	4·5 „	„ 1911
Ludwigsburg – Aldigen	6·9 „	„ 1910

Nach einer englischen Bauart wurden weiters G. ausgeführt in Bradford, Leeds, Dundee und Rotherham. Diese Bauart ähnelt der Schiemannschen, nur ist bei ihr an zwei Kontaktstangen ein Schild befestigt, der die Kontakte des + und — Drahtes enthält.

Nur eine Kontaktstange weist die Bauart Frigerio auf, nach der die G. Alba – Barolo (1911), Ivrea – Cuorgnè (1908) Cuneo – Pesio, Spezia – Portovenere, Castellamare Adr. – Pescara ausgeführt sind, sonst ist diese Bauart fast gleich der englischen.

Für Güterbeförderung auf G. wären auch die selbsttätig den Zugmaschinen nachlenkenden Straßengüterzüge, Bauart Tlaskal und Bauart Renard, geeignet. Bisher wurden solche Züge aber weder im regelmäßigen Betrieb einer bestimmten Linie verwendet, noch für elektrischen Oberleitungsantrieb eingerichtet.

Literatur: Organ, 1908, Wilh. v. Hevesy, Gleislose Züge und die Zugbildung von Renard. Kleinbahnzeitschrift 1913. *Littrow.*

Gleismelder *(shunting dial, shunting drum, electric indicator; cadran pour la manoeuvre ou le triage, téléavertisseur électrique; indicatore elettrico a distanza)* sind Vorrichtungen, mit denen auf Verschiebebahnhöfen vom Standort des Verschubmeisters aus nach dem Stellwerk angezeigt wird, in welches Gleis die ablaufenden oder abzustoßenden Wagen zu lenken sind. Zu diesem Zweck sind vielfach Fallklappenschränke nach Art der Haustelegraphen benutzt. Nach Einstellung des Weges für das angezeigte Gleis wird die gefallene Klappe vom Weichensteller durch Drücken eines Knopfes oder Umlegen eines Schalters in die Grundstellung zurückgebracht. Für jede Gleisnummer ist beim Verschubmeister ein Druckknopf und im Stellwerk eine Fallklappe vorhanden. Jeder Druckknopf ist mit der zugehörigen Fallklappe durch eine Leitung verbunden.

In etwas anderer Form ist der auf dem Bahnhofe Rothensee bei Magdeburg im Betriebe befindliche sogenannte Stöpsel-Gleismelder ausgeführt. Die Vorrichtung im Stellwerk besteht auch dort aus einem Fallklappenwerk (Abb. 272). Der vom Verschubmeister zu bedienende Geber (Abb. 274) aber wird durch die Einführung von Stöpseln in die in einem gußeisernen Gehäuse untergebrachten Klinken, von denen für jede Gleisnummer eine vorhanden



Abb. 272. Fallklappenwerk zum Stöpselgleismelder.

ist, betätigt. Es können soviel Gleisnummern gleichzeitig angezeigt werden, als Stöpsel vorhanden sind.

Durch Einstecken eines Stöpsels beispielsweise in Klinke 21 (Abb. 273) wird der Kontakt k_2 dauernd geschlossen, worauf die zugehörige Klappe 21 im Empfänger und die Kontrollklappe *K. Kl.* im Geber erscheint. Der Stöpsel muß bis zum Griffansatz eingesteckt werden, so daß auch der Kontakt k_1 geschlossen wird. Dann ertönt der Wecker beim Empfänger und der Summer beim Geber. Beim Loslassen des Stöpsels wird er selbsttätig durch die Federkraft der Kontaktfeder bei k_1 soweit zurückgeschoben, daß der Kontakt k_1 sich öffnet und den Wecker und den Summer wieder ausschaltet, während die beiden Klappen solange eingeschaltet bleiben, bis der Stöpsel gänzlich aus der Klinke entfernt wird.

Von diesen Fallklappenmeldern sind in der Bauart wesentlich verschieden die soge-

Abb. 273.

nannten Zeigergleismelder, die den elektrischen Fernzeigern nachgebildet sind, die für Schiffskommanden vielfach in Gebrauch sind. Die Einstellung eines Zeigers auf ein bestimmtes Zeichen wiederholt sich dabei durch elektrische Übertragung an einer anderen Stelle. Wenn es gefordert wird, kann damit eine Bestätigung über das Eintreffen des Zeichens verbunden werden. Vielfach wird in die den Geber und Empfänger verbindende Leitung ein Wecker eingeschaltet, der bei jeder Befehlsgabe am Empfänger ein Achtungssignal gibt. Diese G. können mit Schwachstrom aus einer galvanischen Batterie oder auch mit Starkstrom aus einer Maschine oder Sammleranlage betrieben werden.

Abb. 274. Stöpselgleismelder.

Abb. 277 zeigt einen G. der Allgemeinen Elektrizitätsgesellschaft, u. zw. einen sogenannten Spannungszeiger für Gleichstrom, bei dem die Zeigerausschläge durch Ab- und Zuschalten von Widerständen in der Befehlstelle herbeigeführt werden. Der Empfänger ist also eigentlich nichts anderes als ein Spannungsmesser. Die Wirkung veranschaulicht die Schaltungsskizze (Abb. 275). *W Z* ist der Geberwiderstand, der an eine Stromquelle angeschlossen ist. Er ist mit so viel Kontaktsegmenten verbunden, als Gleisnummern angezeigt werden sollen. Über diese Kontakte schleift beim Umlegen die Geberkurbel *B*. An den mittelsten der Kontakte *A* und die Geberkurbel *B* ist durch eine doppelte Leitung der Empfänger angeschlossen. Dieser besteht im wesentlichen aus einer Spule, die den Zeiger trägt und zwischen den Polschuhen eines Dauermagneten drehbar gelagert ist. Einer bestimmten Lage der Geberkurbel *B* muß hiernach auch ein gleichartiger Ausschlag des Zeigers am Empfänger entsprechen. Diese Art von G. kann an ein anderen Zwecken dienendes Speisenetz angeschlossen werden, wobei die Spannung durch Vorschaltwiderstände auf 20 Volt gebracht wird. Auch Schwachstrom aus einer Reihe hintereinander geschalteter Elemente kann verwendet

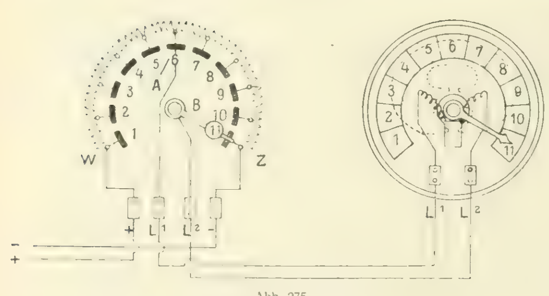


Abb. 275.

werden. In allen Fällen müssen große Schwankungen in der Spannung der Stromquelle vermieden werden; aus diesem Grunde empfiehlt sich auch die Entnahme des Stromes aus einer galvanischen Batterie im allgemeinen nicht.

Ebenfalls für Gleichstrom eingerichtet ist der Drehfeldfernzeiger der AEG. Hierbei Erregung jeder Spule durch ihren Teilstrom in eine bestimmte, zur Einstellung des Gebers synchrone Lage gebracht. Die Genauigkeit der Einstellung dieser Drehfeldfernzeiger ist nicht von der Größe der Spannung, sondern von dem Verhältnis der drei Felder zueinander abhängig; sie sind daher gegen Wechsel in der Spannung

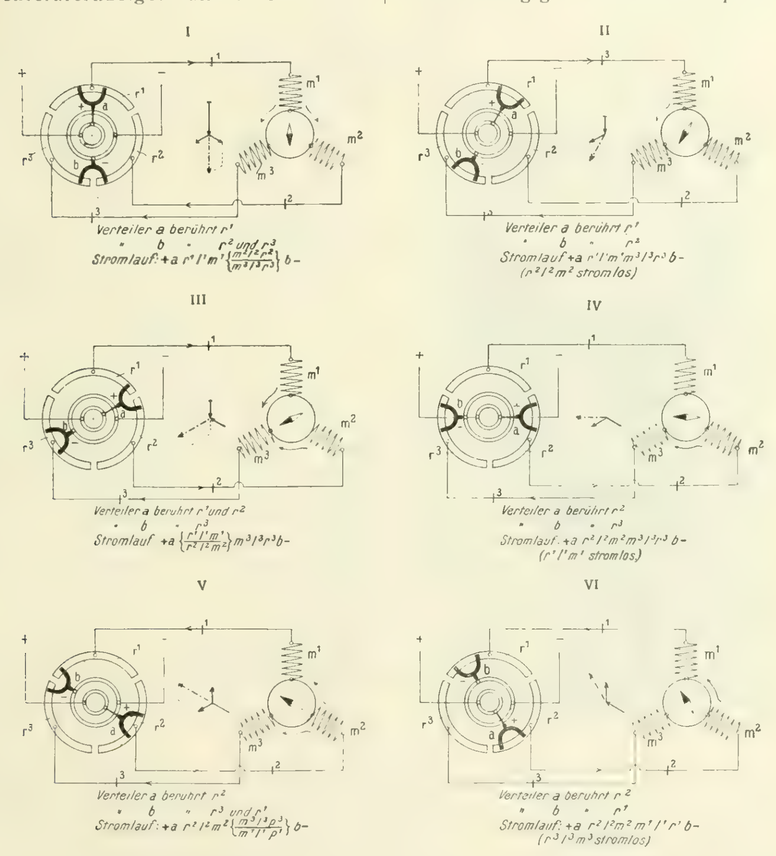


Abb. 276.

wird in dem Geber der Gleichstrom in drei einzelne Ströme zerlegt, deren Stärke und Richtung sich mit der Stellung des Gebers stetig ändert (Abb. 276, Fig. I–VI). Diese drei Teilströme werden dem Empfänger zugeführt, der aus drei unter 120° geneigt zueinander angeordneten Spulen gebildet ist, in deren Mitte ein Anker drehbar gelagert ist. Mit der Verstellung des Gebers wird der Anker verdreht und je nach der des Betriebsstromes unempfindlich. Die Drehfeldfernzeiger können an jedes Lichtnetz ohne Umformung angeschlossen werden.

Die Firma Siemens & Halske baut auch Zeigergleismelder für Wechselstrom. In der äußeren Form gleichen sie den vorher beschriebenen.

Wesentlich verschieden hiervon sind die Typendruckgleismelder der deutschen Telephon-

werke, bei denen die anzuzeigenden Gleisnummern im Empfänger in etwa 30 *mm* Größe auf ein Papierband gedruckt werden. Von diesen Zahlen sind die 6 zuletzt gedruckten hinter einer Glasscheibe sichtbar. An der Geberstelle wird ein Einstellzeiger auf die anzuzeigende Gleisnummer gestellt. Der den Geber bedienende Beamte wartet dann, bis ein Klingelzeichen ertönt, wodurch angezeigt wird, daß der Druckapparat des Empfängers sich richtig ein-

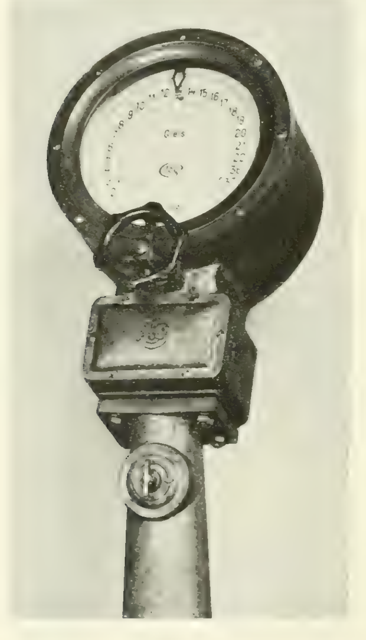


Abb. 277.

gestellt hat. Hierauf drückt er einen Hebel nieder, wodurch im Empfänger die Zahl auf das Papierband gedruckt und dieses um eine Nummerbreite vorgezogen wird.

Bei den Fallklappenmeldern kommt es bei stärkerem Betrieb vor, daß mehrere Klappen fallen, während der Weichensteller mit der Umstellung der Weichen beschäftigt ist. Es entstehen dann Zweifel über die Reihenfolge, in der die angezeigten Gleisnummern gelten sollen. Bei den Zeigergleismeldern wird die Beobachtung des hin und herspringenden Zeigers vielfach als lästig empfunden; bei flottem Betrieb kann auch leicht ein Zeichen übersehen werden. Dem letzteren Übelstand hat man durch Zufügung eines Schleppzeigers abzuhelfen versucht, der das vorletzte Zeichen solange festhält, bis ein drittes Zeichen gegeben wird. Irrungen in der Reihenfolge der angezeigten Nummern schließt der Typendruckgleismelder am sichersten aus. An Stelle der G. sind vielfach auch Lautfernsprecher verwendet worden. Die Beamten arbeiten im allgemeinen am liebsten mit den einfachsten Mitteln. Auf den großen Rangierbahnhöfen des rheinisch-westfälischen Kohlenreviers ist das Ablesen der Gleisnummern von den Buffern bei Tage noch viel in Gebrauch, daneben wird dort das Rangieren nach Zetteln, das auch in Oberschlesien üblich ist, gern angewendet. Bei diesem Zettelverfahren werden für jeden Zug die Nummern der Gleise, in die Wagen ablaufen sollen, der Reihe nach untereinander geschrieben. Je einen solchen Zettel erhält der Rangierleiter und der Weichensteller. *Hoogen.*

Gleismesser *(track-meters; appareil de contrôle de la voie; misuratore universale per binario)* sind Vorrichtungen zur Messung der Gleislage. Unumgänglich notwendig für die Sicherheit des Betriebes ist die Überwachung der gegenseitigen Höhenlage der Schienen und der Spurweite; erwünscht ist als Hilfsmittel für die Unterhaltung des Gleises, insbesondere die Beurteilung seines Zustandes, die Messung der Lage der Bögen sowie der Senkung der einzelnen Schienen an den Stößen.

Die Messungen werden entweder am unbelasteten oder am belasteten Gleis vorgenommen.

1. Messungen am unbelasteten Gleis.

Zur Feststellung der Überhöhung kann ein von dem Bahnmeister Hempel in Dresden angegebener Überhöhungsmesser benutzt werden, der sich an jedem Spurmaß anbringen läßt.

Er besteht aus einer Libelle und einem drehbaren Zylinder (Abb. 278). — Die Libelle ist auf der einen Seite mit der Achse *a* auf dem Spurmaß drehbar befestigt; auf der anderen Seite trägt sie einen Stift *b*, der in den eingängigen Schraubengang *c* des um 360° drehbaren Zylinders eingreift. Am Kopf trägt der Zylinder eine in *mm* geteilte Skala und einen festen Zeiger. Nachdem das Spurmaß auf das Gleis aufgelegt ist, dreht man den Zylinder mit dem Handgriff *d* solange, bis die Libelle wagerecht steht und liest an der Skala die Schienenüberhöhung in *mm* ab. Durch eine Kopfschraube *e* wird der Zylinder leicht festgehalten, damit er sich nicht von selbst zurückdreht.

Zur Feststellung der Spurweite dient das von demselben Erfinder angegebene Graphometer (Abb. 279). Auf dem mit einer Skala ausgerüsteten Spurmaß *a* befindet sich eine durch eine Flügelschraube festzustellende verschiebbare Lehre *b*. Diese Lehre trägt einen um die Achse *c* drehbaren, sich auf eine

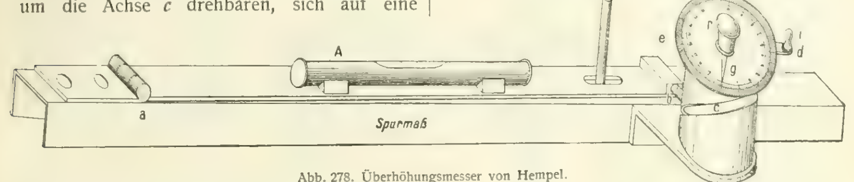


Abb. 278. Überhöhungsmesser von Hempel.

Blattfeder *d* stützenden Arm *e*. An dem Spurmaß ist ein pultförmiges Gestell *g* befestigt, das sich mit einem Fuße auf den Schienenkopf stützt. Das Gestell trägt zwei mit Flanschen versehene Rollen *h* und *i*. Ein 70 *mm* breiter Papierstreifen mit Millimetereinteilung wickelt sich von der Rolle *h* ab und auf die Rolle *i* auf. Die Rolle *i* ist mit einem Sperrrad versehen, das durch einen Hebel *k* um je eine Zahnteilung vorgeschoben werden kann.

Am Ende des Armes *e* befindet sich eine Nadel *f*, die beim Niederdrücken des Armes *e* die Spurweite

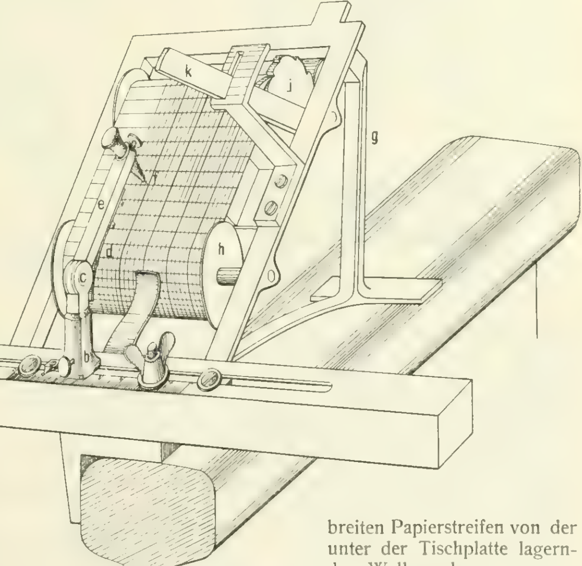


Abb. 279. Graphometer von Hempel.

auf einen Papierstreifen durch einen Stich bezeichnet. Die Vorrichtung ermöglicht eine schnelle Durchspurung des Gleises, indem das zeitraubende Ablesen der Spur in gebückter Stellung und die Aufschreibung wegfällt. Die Papierstreifen werden vorher mit der Bezeichnung der zu messenden Gleisstellen versehen, so daß auf der Strecke keinerlei Aufschreibungen gemacht zu werden brauchen.

Zur gleichzeitigen Feststellung der Überhöhung und Spurweite dient der von der Firma Scheidt & Bachmann in München-Gladbach hergestellte Dorpmüllersche G. Der G. (Abb. 280 u. 281) besteht aus einem auf dem Gleise fahrenden vierrädrigen Wagen, der oben eine Tischplatte trägt. Von dem Laufrade *r* (Abb. 280) wird durch zwei Zahngetriebe *g* und *k* ein Schneckengetriebe *c* durch die auf der Tischplatte befestigte Walze *p* in Bewegung gesetzt. Die Walze *p* zieht einen 150 *mm* breiten Papierstreifen von der unter der Tischplatte lagernden Welle *v* ab.

Zur Aufwicklung des Streifens dient eine durch eine besondere Federzugvorrichtung gegen die Walze *p* angepreßte Reibungsrolle *n*. Sie kann am Schluß zwecks Abtrennung des Streifens durch den Handhebel *e* nach unten bewegt und dann herausgenommen werden.

Die Spurabweichungen werden durch die Seitenverschiebung des gefederten Rades *d*

(Abb. 280) aufgenommen und durch einen gleichschenkligen Hebel z nach dem Schreibstift t in wirklicher Größe übertragen. Die

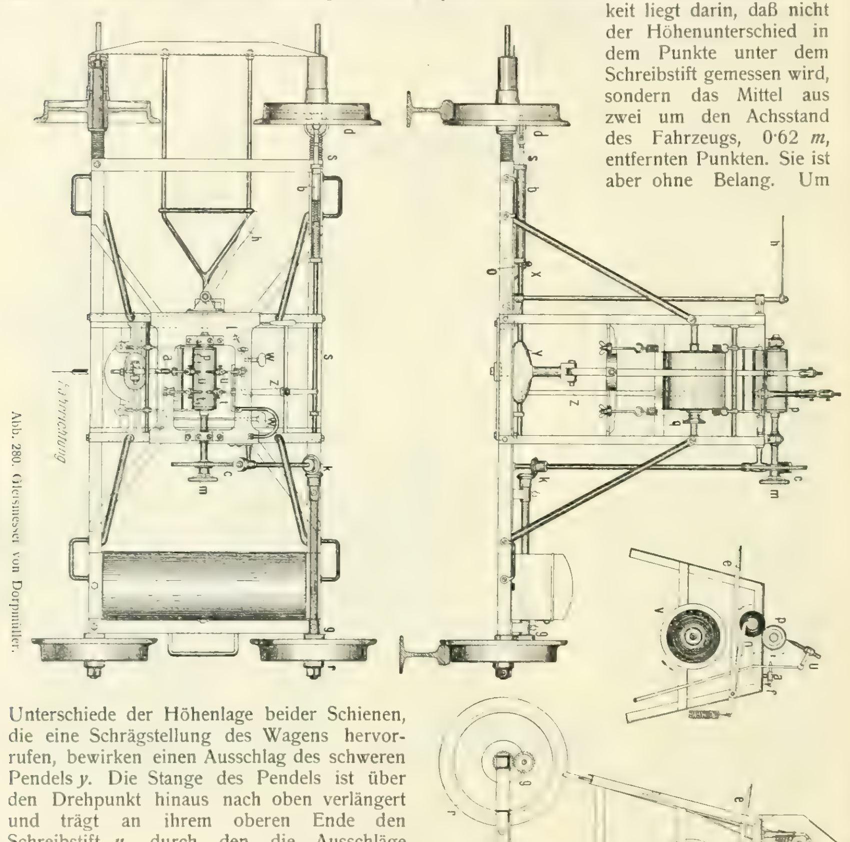


Abb. 280. Gleismesser von Dorpmüller.

Unterschiede der Höhenlage beider Schienen, die eine Schrägstellung des Wagens hervorrufen, bewirken einen Ausschlag des schweren Pendels y. Die Stange des Pendels ist über den Drehpunkt hinaus nach oben verlängert und trägt an ihrem oberen Ende den Schreibstift u, durch den die Ausschläge des Pendels auf das Papier übertragen werden. Die Entfernung des Schreibstiftes u vom Drehpunkt beträgt 0·5 m und ist gleich einem Drittel der Entfernung der Schienenmitten; die Ordinate der vom Stift u gezogenen Linien ist also $^1/_3$ des wirklichen Höhenunterschiedes der Schienen. Außer den Schreibstiften t und u sind noch zwei feste Stifte t_1 und u_1 angebracht; sie ziehen auf dem Papierstreifen je eine gerade Linie, die die Abszissenachsen für die Ausschläge der Schreibstifte t und u bilden. Bei wagerechtem Gleis mit genauer Spur müssen sich die von den Stiften t und u gezeichneten Linien mit den von den Stiften t_1 und u_1 herrührenden Linien decken. Hiernach ist der Apparat auf einem ebenen Gleis mit genauer Spur zu berichtigen. Eine kleine Ungenauigkeit liegt darin, daß nicht der Höhenunterschied in dem Punkte unter dem Schreibstift gemessen wird, sondern das Mittel aus zwei um den Achsstand des Fahrzeugs, 0·62 m, entfernten Punkten. Sie ist aber ohne Belang. Um ein zweispuriges Laufen der Räder d bei Herz- und Kreuzungsstücken zu vermeiden, können sie an solchen Stellen durch Betätigung des Handhebels h einander genähert werden.

Der Wagen wird zur Aufnahme der Diagramme von einem Bediensteten im Schritt geschoben. Bei dieser geringen Geschwindigkeit ist die Fliehkraft so klein, daß sie das Pendel nicht beeinflußt. Abb. 281 zeigt die Darstellung des Durchfahrens einer Übergangskrümmung und Überhöhungsrampe. Bei dem Dorpmüllerschen G. sind die Schreibstifte Bleistifte, die von Zeit zu Zeit angespitzt werden müssen. Bahnmeister Ellis in Tacoma, Washington, hat an seinem, dem Dorpmüllerschen sehr ähnlichen G. insofern eine Verbesserung angebracht, als er Metallstifte wählt, und zwischen sie und das Papier ein Kohleband legt, wie es von Schreibmaschinen her bekannt ist.

Der Krümmungsmesser des Bahnmeisters Goy in Oranienburg besteht aus einem 30 *m* langen Drahtseil, das ähnlich wie ein Meßband in einem Gehäuse aufgewickelt wird, einer festen und einer federnden Klemme. Die feste Klemme wird am Bogenanfang angebracht, das Seil am Ende der zu messenden Sehnenlänge an der federnden Klemme angeschraubt, diese ebenfalls an der Schiene befestigt und das Seil durch die Feder straffgespannt. Das Seil hat Marken in den gebräuchlichen Schienenlängen von 9, 12 und 15 *m*, den halben und doppelten Längen. Ein mit besonderen Teilungen versehener Maßstab mit dem die Pfeilhöhe in Sehnenmitte gemessen wird, gestattet die unmittelbare Ablesung des Krümmungshalbmessers. Während des Richtens des Gleises kann der Apparat an dem Schienenstrang befestigt bleiben.

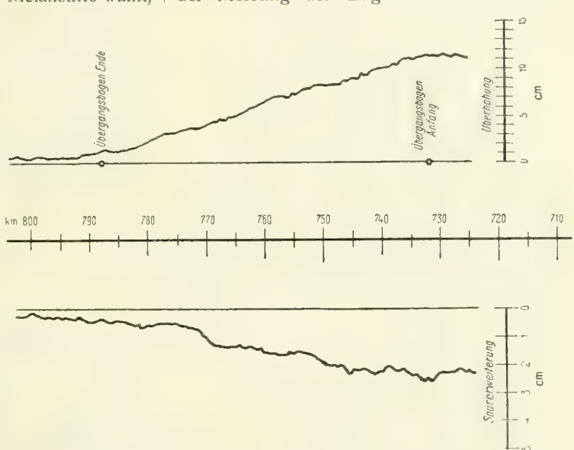


Abb. 281. Darstellung eines Übergangsbogens mit dem Gleismesser von Dorpmüller.

2. Messungen am belasteten Gleis.

Da durch die Messungen am unbelasteten Gleis nicht alle Schäden der Gleislage erkennbar sind, insbesondere die hohle Schwellenlage sich der Beobachtung durch die Apparate entzieht, hat man Vorrichtungen zu konstruieren gesucht, mit denen Messungen am belasteten Gleis vorgenommen werden können. Zu den Messungen wird ein Eisenbahnwagen benutzt und der Meßwagen entweder an einen planmäßigen Zug angehängt, oder als Sonderzug befördert. Im Wagenkasten befindet sich ein Tisch, über den ein Papierstreifen mit einer der Fahrgeschwindigkeit entsprechenden in einem gewissen Verhältnis verminderten Geschwindigkeit gezogen wird. Die Fahrgeschwindigkeit wird auf den Papierstreifen aufgezeichnet; auch ist eine Vorrichtung vorhanden, durch die man (beispielsweise durch Drücken eines Gummiballes) eine bestimmte Stelle der Bahn auf den Papierstreifen anmerken und dadurch den Streifen orientieren kann. Die Meßwagen dienen meist gleichzeitig auch anderen Zwecken, beispielsweise der Messung der Zugkraft und des Bremsdruckes, der Anfahrbeschleunigung und der Bremsverzögerung.

Der genauen Aufnahme stellen sich zahlreiche Schwierigkeiten entgegen. Diese Schwierigkeiten liegen einmal in dem Einfluß der Fahrgeschwindigkeit und Fliehkraft, zweitens in der Übertragung von den Achsen und Rädern zu dem abgefederten Wagenkasten, drittens in den Eigenbewegungen des Wagenkastens und der Schreibstifte und viertens in der bisherigen Unvollkommenheit der Bauweise der Apparate selbst.

Die einfachen Apparate beschränken sich lediglich darauf, die Bewegungen des Wagenkastens zu messen und aus ihnen auf die Gleislage Rückschlüsse zu ziehen, die natürlich keine genauen sein können. Die Bewegungen des Wagenkastens sind Stöße und Schwingungen. Es kommt darauf an, die Meßapparate so zu dämpfen, daß sie nur die Stöße, nicht aber die Schwingungen angeben. Die senkrechten Stöße sind von der Fahr-

geschwindigkeit ziemlich unabhängig, die wagerechten Stöße wachsen erheblich mit der Fahrgeschwindigkeit. Man muß also die bei höheren Geschwindigkeiten gemachten Messungen auf eine normale Geschwindigkeit verkleinern.

Eine einfache Vorrichtung zur Messung der Überhöhung besteht in zwei im Wagenkasten angebrachten kommunizierenden mit Wasser, Öl oder Quecksilber gefüllten Röhren nach Abb. 282, auf denen sich je ein Schwimmer befindet. Die beiden Schwimmer sind durch eine über zwei Rollen laufende Schnur verbunden; die Schnur trägt den über das Papier gleitenden Schreibstift. In dem Meßwagen der

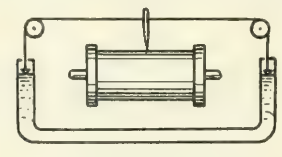


Abb. 282. Meßvorrichtung mit Schwimmern.

französischen Nordbahn werden die wagerechten und senkrechten Schwingungen des Wagenkastens aufgenommen. Die wagerechten Schwingungen werden durch zwei kurze schwere Pendel nach Abb. 283 gemessen, deren Schwingungen durch Federn gedämpft werden. Jedes Pendel zeigt nur die Stöße in einer Richtung an, in der andern

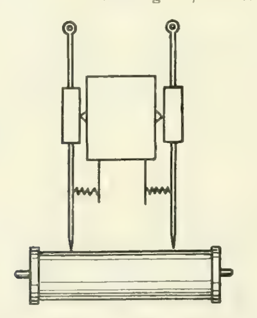


Abb. 283. Meßvorrichtung der französischen Nordbahn.

Richtung wird sein Ausschwingen durch einen Anschlag begrenzt. Am unteren Ende der Pendel sitzen die Schreibstifte. Zur Messung der senkrechten Stöße dient die grundsätzlich gleiche, um 90° gedrehte Anordnung. Bei höheren Fahrgeschwindigkeiten werden die Ausschwingungen der senkrechten Pendel durch die Fliehkraft erheblich beeinflußt.

Bei dem Meßwagen der Chicago-Great Western-Railway sind an Stelle der Pendel Flacheisenfedern von 250 *mm* Länge vorhanden, die wagerecht liegend, an einer Seite eingespannt sind und an dem freien Ende ein schweres Gewicht tragen. Die Schwingungen der Feder sind durch einen verstellbaren Anschlagstift so gedämpft, daß die gewöhnlichen Schwingungen des Wagenkastens keinen Einfluß haben und nur Stöße sich bemerkbar machen. Jeder Hebel schlägt gegen einen elektrischen Kontakt. Durch den Stromschluß wird eine Nadel betätigt, die ein Loch in einen umlaufenden Papierstreifen sticht. Die Größe des Stoßes ist hier also nicht festzustellen.

Wagen zur unmittelbaren Messung im Gleis. Die New York Central and Hudson River Railroad besitzt seit dem Jahre 1881 einen nach dem Erbauer der Einrichtung Dudley-Wagen genannten Meßwagen mit Einrichtungen zur Messung der Senkungen in den Fahrschienen und der Spurerweiterung. Der Wagen hat an einem Ende ein dreiachsiges Drehgestell mit einem äußeren Radstand von 3353 *mm*. Die mittleren Räder haben nicht die Normalstellung, sondern schließen sich mit Lauffläche und Flansch scharf an den Schienenkopf an. Gemessen wird die Hebung und Senkung der Mittelachse gegen die Verbindungslinie der beiden äußeren Achsen über jeder Schiene. Die Bewegungen der Mittelachse werden durch



Abb. 284. Aufzeichnungen beim Befahren eines Schienenstoßes.

je ein Schneckengetriebe auf die Zeichenvorrichtung im Wagenkasten übertragen. Außerdem ist ein Sperrad vorhanden, das die Hebungen und Senkungen der Mittelachse summiert und für je 152 *mm* summierte Höhe ein Zeichen auf dem Papier macht. Die Spurweite wird durch zwei an einem besonderen Rahmen befestigte wagerechte Rädchen gemessen, die durch die Federn seitlich gegen den Schienenkopf gedrückt werden. Bei Hindernissen im Gleis, an die die Rädchen anstoßen würden (Weichenzungen, Radlenkern, Leitschienen u. dgl.), wird der Rahmen selbsttätig nach oben geschoben. Außerdem ist eine Vorrichtung vorhanden, die bei starken senkrechten Verschiebungen der Mittelachse blaue Farbe gegen den Schienensteg spritzt. Diese Vorrichtung wird durch die Druckluft der Bremsleitung betätigt und so eingestellt, daß sie erst bei einer bestimmten Senkung der Mittelachse (von beispielsweise 3 *mm* an) arbeitet, so daß die gewöhnliche Senkung an einen normalen Schienenstoß keine Zeichengebung verursacht.

Der Meßwagen der preußischen Staatseisenbahnverwaltung, der zum königlichen Eisenbahnzentralamt in Berlin gehört, enthält folgende Vorrichtungen:

1. Je eine Vorrichtung zur Messung der Ungleichheiten jeder Fahrschiene.

2. Eine Vorrichtung zur Messung der Spurerweiterung.

3. Eine Vorrichtung zur Feststellung des Krümmungshalbmessers.

4. Eine Vorrichtung zur Feststellung der gegenseitigen Höhenlage der Schienen.

Die Vorrichtungen zu 1 und 2 entsprechen dem Grundsatz des oben beschriebenen Dudleywagens.

Ein Nachteil der Darstellung der Senkung der Mittelachse gegen die Verbindungslinie der Außenachsen besteht darin, daß das Befahren einer Senkung im Gleis, beispielsweise eines Schienenstoßes, nach Abb. 284 eine Art Wellenlinie aus zwei Wellenbergen und einem Wellental bildet; denn wenn die erste oder letzte Achse sich an der tiefen Stelle der Fahrschiene befindet, wird die Mittelachse gegen die Verbindungslinie der Außenachsen gehoben. Ist die Mittelachse über der tiefen Stelle, so wird sie gesenkt. Dadurch wird die Aufnahme unklar. Der Meßwagen besitzt daher eine Einrichtung, durch die man die Schwingungen der Anzeigevorrichtung nach der einen Seite hin abdämpft, so daß nur die Wellentäler zur Darstellung kommen. Wird eine Gleiskrümmung mit einer Geschwindigkeit befahren, die der Überhöhung nicht entspricht, so macht sich die Entlastung der einen Schiene dadurch kenntlich, daß die betreffende Zeichenvorrichtung nicht in gleichem Maße anspricht wie bei einer vollbelasteten Schiene, unter Umständen überhaupt keine nennenswerten Ausschläge darstellt. Bei der Vorrichtung zur Messung der Spurerweiterung ist an Stelle des wagerechten Rädchens des Dudleywagens ein Taster angebracht, der durch die erwähnten Hindernisse nicht beeinflußt wird. Es ist aber nicht möglich mit ihm in schneller Fahrt Kreuzungs- oder Herzstücke gegen die Spitze zu befahren, da er sonst leicht abbricht.

Die Übertragung der Bewegungen vom Drehgestell nach dem Zeichentisch im Wagenkasten geschieht durch luftgefüllte Rohrleitungen und Membranen. Da sich mit der Ausdehnung der Luft bei steigender Wärme die Ausschläge der Schreibfedern ändern und dadurch die Abszissenachse (*O* Lage) fortwährend neu festgestellt werden muß, ist nachträglich eine Vorrichtung eingebaut worden, die die Ausdehnung der Luft ausgleicht. Die Anzeigevorrichtungen arbeiten nur bei Geschwindigkeiten bis zu 30 *km* einwandfrei.

Die Größe des Krümmungshalbmessers wird durch die Verdrehung des Drehgestells gegen den Wagenkasten gemessen; die gegenseitige Höhenlage der Schienen durch ein Pendel. Da die bisherigen Bauarten dieser beiden Vorrichtungen noch nicht genügten, sollen sie durch Kreiselapparate ersetzt werden, wobei die Drehung des Wagenkastens im senkrechten oder wagerechten Sinne gegen die im Raum unverändert bleibende Achsenrichtung des Kreisels festgestellt wird. Diese Apparate sind über Vorversuche noch nicht hinausgekommen.

Literatur: Engg. News 1908, S. 599. – Organ 1909. – Rev. gén. d. chem. 1903, S. 381; 1904, S. 69. – W. Camp, Notes on Track Construction and Maintenance. Chicago 1903, Band II, S. 1128.

Schimpff.

Gleismuseum *(museum of rails; musé de voie; museo di binario)*, Sammlung von Modellen und Bestandteilen des Oberbaues, insbesondere der Schienen und ihrer Befestigungen.

Das bekannteste G. ist die von Haarmann begründete Sammlung in Osnabrück, die seit dem 1. Dezember 1911 sich im Verkehrs- und Baumuseum zu Berlin befindet; sie war im Jahre 1893 vorübergehend auf der Columbischen Weltausstellung in Chicago ausgestellt. Sammlungen verschiedener Gleisanordnungen finden sich außerdem in anderen Museen, so im Deutschen Museum für Meisterwerke der Naturwissenschaft und Technik in München, dem Verkehrsmuseum in Nürnberg, dem historischen Museum der österreichischen Eisenbahnen zu Wien u. s. w. S. Eisenbahnmuseum. *Oder.*

Gleisnumerierung, auch Benummerung der Gleise (*track numeration; numération des voies; numeri dei binari); nennt man die Bezeichnung der einzelnen Gleise eines Bahnhofes durch Zahlen. Die Gleisnummern erleichtern wesentlich das Zurechtfinden; sie werden in die Pläne eingetragen, auf großen Verschiebebahnhöfen auch an Ort und Stelle durch Nummerntafeln angegeben. Die G. erfolgt bei den einzelnen Bahnverwaltungen nach verschiedenen Gesichtspunkten. Vielfach werden die Hauptgleise mit römischen Ziffern, die Nebengleise mit arabischen Ziffern bezeichnet.

Beispielsweise werden bei den preußisch-hessischen Staatsbahnen die Gleise vom Hauptbahnsteig oder, wo ein solcher fehlt, von einer Seite anfangend fortlaufend gezählt. Das Hauptgleis einer zweigleisigen Strecke – beispielsweise das im Sinne der Kilometrierung rechts gelegene – heißt deshalb auf einfachen Zwischenstationen Gleis 1 oder Gleis 2, je nachdem das Empfangsgebäude rechts oder links liegt. Liegen Nebengleise zwischen dem Empfangsgebäude und den durchgehenden Hauptgleisen, so enthalten diese letzteren entsprechend höhere Nummern. Bei Stationen, wo das Empfangsgebäude zwischen den Gleisen liegt und Bahnsteige zu beiden Seiten des Gebäudes sich befinden, werden die Gleisnummern für jede Seite besonders vom Gebäude anfangend gezählt und dabei zur Unterscheidung Buchstabenzusätze verwendet. Diese wählt man nach der Himmelsrichtung, der Bahn-

bezeichnung oder besonderen örtlichen Verhältnissen, z. B. 1 N (erstes Nordgleis) u. s. w. Die zwischen diesen beiden Bahnhofseiten liegenden Gleise werden besonders benannt.

Nach den österreichischen Vorschriften für den Verkehrsdienst (Art. 11, 2) soll das linksseitige Hauptgleis, bzw. das durchgehende Gleis, vom Anfangspunkt der Linie gesehen, stets mit 1, alle anderen von diesem links gelegenen Gleise mit den ungeraden Nummern fortlaufend, wie 3, 5, 7 u. s. w., alle rechts liegenden Gleise mit den geraden Nummern, wie 2, 4, 6 u. s. f. bezeichnet werden.

In Frankreich nennt man das Hauptgleis, das von den Zügen im Sinne der Kilometrierung befahren wird „voie gauche" manchmal auch „voie montante", „voie impaire" oder „voie Nr. 1"; auf ihm verkehren die Züge mit ungeraden Nummern. Das andere Hauptgleis heißt „voie droite", „voie descendante", „voie paire" oder „voie Nr. 2"; es wird von den Zügen mit gerader Nummer durchlaufen. Im allgemeinen geht die Kilometrierung von Paris aus; bei Querlinien werden besondere Festsetzungen getroffen. Die Nebengleise auf der Seite des Gleises 1 erhalten dann die Nummern 3, 5, 7 u s. w., auf der Seite des Gleises 2 die Nummern 4, 6, 8 u. s. w.

In England gibt es für die G. keine einheitliche Regel. Selbst die Hauptgleise erhalten keine Nummer, sie werden nur durch die Bezeichnung „up main" und „down main" unterschieden, je nachdem sie in der Richtung auf London zu oder aus der Richtung von London her befahren werden. Güterüberholungsgleise auf Zwischenstationen bezeichnet man wohl als „up goods" und „down goods". Einzelne Gleisgruppen auf Stationen werden nach ihrer Bestimmung wie „Carriage sidings" (Wagengleise) oder nach ihrer besonderen Örtlichkeit benannt. Innerhalb jeder Gleisgruppe werden die einzelnen Gleise nach Nummern unterschieden, die in der Richtung vom Hauptgleise aus zählen und in jeder Gruppe wieder mit 1 beginnen.

Auf den Plänen der neueren großen amerikanischen Personenbahnhöfe werden die Gleise vielfach von einer Seite des Bahnhofs zur anderen fortlaufend gezählt; durchgehende Weichenstraßen werden außerdem durch große Buchstaben besonders bezeichnet.

Literatur: Ztg. d. VDEV. 1902, S. 1275. *Oder.*

Gleisrückmaschine nennt man eine Vorrichtung zum seitlichen Verschieben der Gleise; man wendet sie neuerdings beispielsweise bei Baggerarbeiten an, da andernfalls zu diesem Zweck größere Arbeiterkolonnen nötig werden. Beim Panamakanal war eine G. in Benutzung, die aus einem fahrbaren Drehkran bestand; er hatte zwei Ausleger, von denen der eine schräg nach oben, der andere wagrecht gerichtet war; ebenso waren zwei Windwerke vorhanden. Mittels des schrägen Auslegers wurde das Gleis angehoben, mittels des wagrechten fand die seitliche Verschiebung statt. (Ztschr. dt. Ing. 1909, S. 220.) Bei dieser Anordnung ergaben sich starke seitliche Raddrücke am Kranwagen, außerdem erfolgte die Verschiebung unstetig.

Bei einer G., wie sie auf der Königin-Louise-Grube zur seitlichen Verschiebung eines fünfschienigen Baggergleises benutzt wird, das f. d. lfd. *m* 4500 *kg* wiegt, fallen diese Übelstände weg. Die G. besteht im wesentlichen aus einem Gitterträger *a* (Abb. 285), der auf zwei Drehgestellen gelagert ist. Er trägt in der Mitte einen Querrahmen *b*, an dem zwei Hubrollen befestigt sind; diese greifen unter den Obergurt eines **I**-Eisens, das die Schwellen des Baggergleises miteinander verbindet. Soll eine Gleisverschiebung vorgenommen werden, so wird das **I**-Eisen mittels einer am Querrahmen *b* befestigten Zange hochgehoben, so daß die Schienenköpfe zwischen je zwei, ebenfalls am Rahmen befestigte Druckrollen treten. Nun wird der ganze Querrahmen mittels einer Schraubenspindel quer zum Träger verschoben und dadurch das Gleis seitwärts durchgebogen; darauf wird die G. durch eine Lokomotive langsam vorwärts bewegt und so das ganze Gleis stetig gehoben und seitwärts gedrückt.

Neuerdings hat die Maschinenfabrik Buckau A. G. in Magdeburg zu gleichen Zwecken eine Gleisrückwinde hergestellt, die von Hand bedient wird. Sie besteht aus einem niedrigen eisernen Rahmen, auf dem eine Handwinde läuft; an diese wird eine Schiene des zu rückenden Gleises mittels Kette angeschlossen. Durch Ingangsetzen der Winde wird die Schiene abgehoben und das Gleis verschoben. Bei fünfschienigen Baggergleisen müssen 3 – 4 Gleisrückwinden gleichzeitig angewandt werden.

Literatur: Ztschr. dt. Ing. 1910, S. 2015. *Oder.*

Abb. 285.

Gleissperre. Unter G. versteht man nach den österr. Dienstvorschriften Vorkehrungen zur Wahrung der Verkehrssicherheit, wenn die Benutzung eines Gleises ganz oder teilweise eingestellt werden muß.

Die G. kann eine vorhergesehene oder unvorhergesehene sein. Die vorhergesehene G. wird bei beabsichtigten Arbeiten an der Bahn oder an ihren Baulichkeiten notwendig. Unvorhergesehene G tritt bei plötzlicher

Unfahrbarkeit eines Gleises ein. Gleisunterbrechungen, die nicht länger als eine Pause des Zugsverkehrs dauern, sind nicht als G. im eigentlichen Sinne anzusehen.

Bei Verhängung einer G. sind besondere Sicherheitsmaßnahmen zu beobachten, damit jede Möglichkeit, Züge auf das gesperrte Gleis zu leiten, ausgeschlossen wird.

Vorhergesehene G. treten insbesondere ein bei Brückenauswechslungen, Schienenneulagen u. s. w. Bei diesen Arbeiten ist es wichtig, die zu ihrer Durchführung erforderliche Zeit richtig zu bemessen, um die G. nicht über die angesetzte Frist ausdehnen zu müssen, was Verkehrsstörungen zur Folge haben könnte.

Gleisverbindungen *(connections between tracks; changements de voie; communicazioni tra binari)*, Vorrichtungen, die den Übergang eines Eisenbahnfahrzeuges von einem Gleis auf ein anderes ermöglichten. Die wichtigsten G. sind Weichen, Drehscheiben und Schiebebühnen. Neuerdings wendet man in weitaus den meisten Fällen Weichen als G. an; sie haben gegenüber den Drehscheiben und Schiebebühnen den Vorteil, daß sie die gleichzeitige Bewegung größerer Wagengruppen ohne Unterbrechung gestatten und die Einstellung auf verschiedene Gleise in einfacher Weise ohne Mitbewegung der Last und mit geringem Zeitaufwand ermöglichen. Dagegen werden bei Drehscheiben und Schiebebühnen die Wege z. T. erheblich kürzer; auch kann man erforderlichenfalls einzelne Wagen mitten aus dem Zuge herausnehmen, ohne die anderen mitzubewegen. Endlich ist die Gleisentwicklung in der Regel kürzer als bei Weichen.

Als G. für geschlossene Züge oder Zugteile kommen nur Weichen in Frage. Man wendet auch auf Verschiebebahnhöfen heutzutage im Gegensatz zu früheren Zeiten ausschließlich Weichenverbindungen an. Drehscheiben und Schiebebühnen benutzt man nur dort, wo es sich um die Verteilung einzelner Fahrzeuge handelt und Weichenentwicklungen sehr lang werden würden oder überhaupt nicht ausführbar sind, also z. B. bei Privatanschlüssen, in Werkstätten und Lokomotivschuppen; auch auf Hafenbahnhöfen sind Schiebebühnenverbindungen häufig. Früher wurden in England und Frankreich Drehscheiben und Schiebebühnen zum Rangieren auch auf größeren Güter- und Verschiebebahnhöfen unter Zuhilfenahme mechanischer Kräfte vielfach benutzt. Neuerdings ist man aber auch dort mehr und mehr davon abgekommen. In Amerika, wo die Güterwagen Drehgestelle haben, mithin Bogen und Weichen von sehr kleinem Halbmesser durchfahren können, werden Drehscheiben und Schiebebühnen im Verschubdienst überhaupt nicht verwendet. Im folgenden sollen nur G. mittels Weichen kurz erörtert werden.

In Deutschland und Österreich verwendet man außer den einfachen Weichen auch Doppelweichen, sowie einfache und doppelte Kreuzungsweichen. Anderwärts, z. B. in England, bevorzugt man dagegen die einfachen Weichen und sucht insbesondere Kreuzungsweichen in Hauptgleisen zu vermeiden, trotzdem durch ihre Verwendung die Gleisentwicklungen bedeutend kürzer werden. Als Nachteile der Kreuzungsweichen betrachtet man dort die scharfen Gleiskrümmungen, die sich bei ihnen nicht vermeiden lassen, solange man Doppelherzstücke mit festen Spitzen benutzt (s. u.), sowie die Schwierigkeit, Druckschienen anzubringen. Auch in Amerika bevorzugt man einfache Weichen. Doppelweichen sind nicht besonders beliebt, ebensowenig Kreuzungsweichen. Doch finden sich auf mehreren bedeutenden amerikanischen Personenbahnhöfen lange kreuzförmige Weichenstraßen mit Kreuzungsweichen („grand crossing"), die eine Verbindung zwischen jedem Hauptgleis und jedem Bahnsteiggleis herstellen.

Von großer Bedeutung für die Gleisentwicklung ist der Weichenwinkel. Er wird in der Regel durch einen echten Bruch dargestellt. Auf den preußisch-hessischen Bahnen, in Bayern, Sachsen, Österreich, der Schweiz u. s. w. entspricht dieser Bruch der Tangente des Neigungswinkels zwischen den Herzstückschienen, anderwärts dagegen der doppelten Tangente bzw. dem doppelten Sinus des halben Neigungswinkels; doch weichen die drei Werte nur wenig voneinander ab. In Nordamerika (wo man die Neigung durch die doppelte Tangente des halben Winkels mißt) bezeichnet man die Herzstücke mit Nummern, die dem Nenner des Bruches entsprechen, also z. B. ein Herzstück mit der Neigung $2 \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \frac{1}{8}$ als Nr. 8 u. s. w. Es gibt dort als Normalbauarten Herzstücke von Nr. 4 bis Nr. 24, u. zw. je um eine halbe Nummer steigend.

Am häufigsten werden überall die einfachen Weichen angewandt, bei denen sich aus einem geraden Strang, dem Mutterstrang, ein krummer Strang abzweigt. Hierbei ergeben sich Schwierigkeiten, falls eine derartige Weiche in ein gekrümmtes Gleis eingelegt werden soll. Man muß dann unter Anwendung schärferer Krümmungen eine Gerade in den Bogen einschalten, die etwas länger ist als die zu verlegende Weiche. Dadurch entsteht eine Unstetigkeit in der Führung des Gleises, die bei schnellfahrenden Zügen einen unregel-

mäßigen Gang hervorruft; außerdem werden die Gleisentwicklungen unbequem. Man kann diese Nachteile mildern oder vermeiden, wenn man den Mutterstrang krümmt.

Bei Weichen gleicher Anordnung wird der Halbmesser des krummen Stranges um so größer, je kleiner der Herzstückwinkel ist. Weichen mit großen Halbmessern werden für G. in erster Linie dort angewandt, wo schnellfahrende Züge aus der geraden Richtung abgelenkt werden sollen (s. Abzweigung auf freier Strecke), Weichen mit kleineren Halbmessern kommen dagegen dort in Frage, wo es auf eine kurze Gleisentwicklung ankommt, also z. B. bei Aufstellgleisen, Verschiebegleisen u. s. w. Bei Kreuzungen und Kreuzungsweichen gewöhnlicher Bauart darf der Herzstückwinkel nicht unter ein gewisses Maß (1 : 10, besser 1 : 9) herabgehen, weil andernfalls die „führungslose Stelle" zu lang wird. Wo man Kreuzungen mit beweglichen Schienen (statt fester Herzstücke) anwendet, kann man den Winkel noch spitzer machen.

Auf den preußisch-hessischen Staatsbahnen verwendet man im allgemeinen Weichen 1 : 9, ausnahmsweise für Nebengleise solche 1 : 7. Zur Abspaltung von Personengleisen dienen Weichen 1 : 14. In Bayern wird ebenfalls im allgemeinen das Herzstückverhältnis 1 : 9, an solchen Stellen jedoch, wo im regelmäßigen Betriebe Züge abgelenkt werden, das Verhältnis 1 : 10 angewandt. Weichen, die nur beim Rangieren in der Ablenkung befahren werden, erhalten die Neigung 1 : 8. In Ablaufanlagen verwendet man Neigungen 1 : 8 oder 1 : 7. Auf den badischen Staatsbahnen sind Herzstücke 1 : 8, 1 : 10 und 1 : 10·747 üblich, wobei die Neigung durch den doppelten Sinus des halben Winkels ausgedrückt ist.

In Österreich verwendet man auf den StB. Weichen mit der Neigung 1 : 9·5, auf der Südbahn solche mit der Neigung 1 : 16.

In der Schweiz benutzt man in der Regel Weichen mit der Neigung 1 : 9 und 1 : 8, doch kommen auch solche 1 : 11, 1 : 10 und 1 : 7 vor. In Frankreich, wo die Neigung vielfach durch den doppelten Sinus des halben Winkels ausgedrückt wird, ist das Herzstückverhältnis 1 : 14, 1 : 11, 1 : 9 oder 1 : $7^1/_2$.

In England ist die Weichenneigung für Personenzuggleise gewöhnlich 1 : 9 oder 1 : 10; zugelassen ist noch 1 : 8. Für Bogenweichen eines Krümmungssinnes (Innenbogenweichen) werden in Ausnahmefällen Neigungen von 1 : 20 angewandt, in der Regel geht man aber auch bei solchen Weichen nicht über 1 : 16 hinaus. Einfache Herzstücke sollen im allgemeinen nicht flacher als 1 : 12, doppelte Herzstücke (bei Kreuzungen) nicht flacher als 1 : 9 sein. In Gütergleisen, die nicht von Lokomotiven befahren werden, liegen häufig Weichen 1 : 6, ausnahmsweise auch 1 : 5·5. Auf den nordamerikanischen Eisenbahnen schwankt der Weichenwinkel etwa zwischen 1 : 4 und 1 : 24. Für die Abzweigung von Weichenstraßen aus Hauptgleisen verwendet man Weichen 1 : 10 bis 1 : 12, zum Anschluß der Nebengleise dagegen Weichen 1 : 7 bis 1 : 9. Es sei hier erwähnt, daß in Amerika Kreuzungen und Kreuzungsweichen mit festen Herzstücken wegen der ausschließlichen Verwendung von Drehgestellwagen nur bei Neigungen angewandt werden, die nicht kleiner sind als 1 : 7. Auf dem neuen Bahnhof der Grand Central Lines in New York ist die Grenze auf 1 : $6^1/_2$ festgesetzt. Manche amerikanische Autoren empfehlen sogar, nicht unter 1 : 6 herabzugehen. Bei kleineren Kreuzungswinkeln verwendet man bewegliche Herzstücke (s. Drehscheiben, Gegenkrümmungen, Kreuzungen, Schiebebühnen, Weichen).

Literatur: E. Deharme, Chemins de fer, Superstructure, Paris 1890. — Hb. d. Ing. W. V, 3 sowie V, 4, 1, und V, 4, 2, Leipzig 1907/1913. — Eis. T. d. G. II, 2, Wiesbaden 1908. — J. Frahm, Das englische Eisenbahnwesen, Berlin 1911. — Droege, Freight Terminal and Trains, New York 1912. *Oder.*

Gleisverschlingung *(overlapping or interlacing of lines; interposition de voie; innesto di binario)* nennt man eine Anordnung nach Abb. 286, bei der zwei Gleise auf einer gewissen

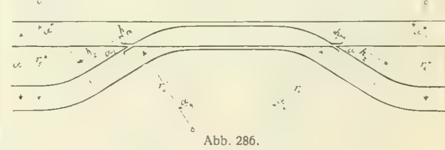


Abb. 286.

Strecke so miteinander verschlungen sind, daß immer nur eines von beiden Gleisen benutzt werden kann. G. werden beispielsweise auf doppelgleisigen Hauptbahnen vereinzelt dort angewendet, wo man mit Rücksicht auf die Herstellungskosten eine Brücke oder einen Tunnel vorläufig nur eingleisig ausgeführt hat; ferner benutzt man sie vorübergehend vielfach dann, wenn ein Stück des einen Fahrgleises wegen Umbau eines Bauwerkes oder dgl. eine Zeitlang nicht benutzbar ist. Man kann damit eine Art des eingleisigen Betriebes einrichten, ohne Weichen verwenden zu müssen. Ist die gemeinschaftliche Strecke sehr lang, so dürfte es sich empfehlen, statt einer G. das zu unterbrechende Gleis durch Weichenverbindungen an das Nachbargleis anzuschließen, um die kostspielige Herstellung der vierschienigen Strecke zu ersparen. Neuerdings ist die Anwendung von G. für solche Stadtbahnen empfohlen

worden, bei denen man zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit die Gleise auf den Stationen verdoppeln muß; hierbei sollen die Streckengleise vierschienig ausgebaut werden, eine Auseinanderziehung dagegen auf den Stationen stattfinden, wo die getrennten Gleise einen gemeinsamen Bahnsteig umfassen. *Oder.*

Gleiteisenbahnen. Bahnen, bei denen die gleitende Reibung der Fahrzeuge auf den Schienen nicht durch Umsetzung in rollende Reibung, wie bei den Reibungsbahnen, sondern unmittelbar überwunden wird.

Bei der Bauart Girard-Barre, die durch eine auf der Pariser Ausstellung 1889 in Betrieb gesetzte 150 *m* lange Probebahn bekannt wurde, ruhen die Wagen auf Gleitschuhen, die die ⊓förmigen, durchlaufend unterstützten Schienen beiderseits mit vorspringenden Rändern umfassen, Führung geben und bei der Fortbewegung sehr geringe Reibung haben, indem das in die Schuhe gedrückte Wasser diese von den Schienen ein wenig abhebt und ein beinahe reibungsloses Zwischenmittel schafft. Der Gleitschuh bildet einen dicht umschlossenen Hohlkörper, in den das gepreßte Wasser durch eine oben angebrachte Öffnung mittels der Leitungsröhren eingeführt wird und dort die Luft zusammendrückt. In der Auflagerfläche der Gleitschuhe angebrachte Rillen vermindern die Geschwindigkeit des ausquellenden Wassers. Die Einrichtung bewirkt, daß der Wagen fast ohne Reibung über die Schienen gleitet und durch kleine Kräfte bewegt werden kann.

Die Fortbewegung der Fahrzeuge geschieht durch Druckwasser. In gewissen Entfernungen stehen in dem Gleis Druckrohre aus einer unter dem Gleis auf dessen voller Länge angeordneten Druckrohrleitung hervor; jedes dieser Druckrohre sendet einen wagerechten Wasserstrahl nach einer unter den Fahrzeugen angebrachten Stoßschaufelstange, die auch als geradlinige Turbine bezeichnet werden kann. Das Öffnen und Schließen der Druckrohre erfolgt selbsttätig durch den laufenden Wagen. Für jede Fahrtrichtung ist eine besondere Reihe solcher Druckrohre und demgemäß die Ausbildung der Treibstange als Doppelturbine notwendig. Es müssen so viele Druckrohre vorhanden sein, daß jeder Wagen auf einen folgenden Ansatz trifft, wenn er den vorhergehenden verläßt.

Das entweichende Wasser wird gesammelt und den Druckpumpen zugeführt, die es wieder in die Leitung pressen; gegen das Gefrieren des Wassers wird eine Beimischung von $1/_5$ Glyzerin oder $1/_7$ Chlormagnesium vorgeschlagen. Das Bremsen erfolgt durch Absperrung der Zuleitung des Druckwassers zum Gleitschuh. Außer dieser Bremsung werden als Vorteile der G. bezeichnet: die ruhige, keinen Stößen und Schwankungen unterliegende Bewegung, sowie die Vermeidung der von Ruß, Rauch und Flugasche herrührenden Belästigungen. Die Fahrzeuge erhalten keine Achsen und Räder, werden daher leichter und erfordern geringere Erhaltungskosten, ebenso entfällt das Bettungsmaterial für den Oberbau, da der Bahnkörper betoniert wird. Die Geschwindigkeit wird mit 200 *km*/Std. angegeben. Als Mängel sind zu nennen: die hohen Baukosten, die Menge des notwendigen Betriebswassers, die Wirkung des Frostes, die schwierige Bedienung der vielen Hähne und die Haltung des Druckwassers im Wagen.

Bisher ist von weiterer Verwendung der G. von Girard-Barre, die Maniguet verbesserte und für die Bahnverbindung Buenos Aires-La Plata vergeblich einzuführen versuchte, nichts bekanntgeworden.

Literatur: Barre, Notice sur le chemin de fer glissant à propulsion hydraulique. Paris 1889. – Peschek, Die G. auf der Pariser Weltausstellung, Zentralbl. d. Bauverw. 1889. – Rindl, Girards Gleitbahn, Ztschr. d. Österr. Ing.-V. 1890.

Dolezalek.

Glockenläutewerk, s. Läutewerke.

Glockenschlagwerk, s. Läutewerke.

Glockensignale, s. durchlaufende Liniensignale.

Goering Adolf, Geh. Regierungsrat, Professor an der Technischen Hochschule zu Berlin, hervorragender Eisenbahntechniker, geb. 17. April 1841 in Lüchow (Hannover), gest. 5. Dezember 1906 in Berlin. G. besuchte von 1858 an das Polytechnikum zu Hannover, war später längere Zeit im Eisenbahnbau tätig und bestand 1871 die Baumeisterprüfung. Er trat dann in den Dienst der Magdeburg-Halberstädter Eisenbahn. 1876 unternahm er eine größere Studienreise durch Mitteleuropa und ging darauf für kurze Zeit zur Köln-Mindener Bahn. Im Jahre 1877 übernahm er an der damaligen Bauakademie in Berlin die neuerrichtete Lehrkanzel für Eisenbahn- und Tunnelbau. Seither wirkte er bis zu seinem Tode, mehr als 28 Jahre lang, als Professor an der Technischen Hochschule in Berlin, von zahlreichen Schülern verehrt. Seine Vorlesungen erstreckten sich auf das ganze Gebiet des Eisenbahnbaues, einschließlich des Tunnelbaues. G. trat vor allem für die bessere Durchbildung der Bahnhofsanlagen, insbesondere für die Beseitigung der Schienenkreuzungen ein. Die grundlegende Arbeit hierüber erschien im Wochenblatt f. Arch. u. Ing., Berlin 1881. Hier wurde zum erstenmal die Anwendung

des Richtungsbetriebes eindringlich empfohlen, ein Gedanke, der erst mehrere Jahrzehnte später in der Praxis zur Ausführung gelangte und seitdem bei zahlreichen großen Bahnhöfen angewandt wurde (s. Bahnhöfe). Von seinen zahlreichen späteren Veröffentlichungen seien genannt: Massenermittlung, Massenverteilung und Transportkosten der Erdarbeiten, Berlin 1889, ferner „Der Eisenbahnbau" (für das Taschenbuch des Vereines „Hütte", Berlin 1891) und „Anordnung der Bahnhöfe", Leipzig 1907, ferner die Monographien über Bahnhöfe, Lokomotivschuppen, Oberbau, Vorarbeiten und Weichen in der 1. Auflage der Enzyklopädie. *Oder.*

Gornergrat-Bahn, Zermatt (Schweiz), eine elektrisch betriebene zweiteilige Abtsche Zahnbahn von 1 *m* Spurweite mit folgenden Stationshöhen- und Längenverhältnissen:

Stationen	Höhen über Meer *m*	Entfernungen von Station zu Station *m*
Zermatt	1607·60	
		4029
Riffelalp	2212·82	
		2445
Riffelberg	2584·79	
		2872
Gornergrat	3092·03	
	zusammen	9346

Die schiefe Baulänge beträgt 9515 *m*, die stärkste Neigung ist 20 %; alle Bogen haben Halbmesser von 80 *m*. Die Bahn ist nächst der Jungfraubahn die höchste Bergbahn in Europa. Sie wurde auf Grund der vom Bunde erteilten Konzession vom 20. Juni 1892 von einer Privatgesellschaft in der Zeit vom 11. Juni 1895 bis 20. August 1898 (Tag der Betriebseröffnung) erbaut. Der größte Kunstbau ist die Findelenbachbrücke, in einer Steigung von 12·4 % mit drei Öffnungen von je 28 *m* Stützweite und eisernen Trägern auf zwei Mittelpfeilern von 48 *m* Höhe. 4 Tunnel haben 25 bis 200 *m* Länge. Die Verwendungen zu Bauzwecken betrugen am 31. Dezember 1912 3,849.010 Fr. Der Betrieb erfolgt mit Drehstrom. Die elektrische Kraftstation wird aus dem Findelenbach gespeist und erzeugt 750 PS. Die Bahn besitzt 4 elektrische Lokomotiven. Die Fahrgeschwindigkeit beträgt 7 *km*/Std., die gesamte Fahrzeit 1 Std. 24 Min. Anschluß besitzt die G. an die Visp-Zermattbahn in Zermatt.

Literatur: Schwz. Bauztg. Bd. 31, Nr. 16–21. *Dietler.*

Gotthardbahn; diese durch das zentrale schweizerische Alpenmassiv des St. Gotthard führende Gebirgsbahn vermittelt den Verkehr zwischen den italienischen Bahnen einerseits, den schweizerischen, deutschen und den an diese anschließenden mitteleuropäischen Bahnen anderseits. Sie wurde auf Grund des Staatsvertrags zwischen Italien, der Schweiz und Deutschland vom 15. Oktober 1869 und eines Zusatzvertrags vom 12. März 1878 erbaut. Nach den Bestimmungen dieser Verträge umfaßt das Gotthardnetz folgende Linien:

	Bauliche Länge *km*	Betriebslänge *km*
Luzern-Chiasso	223·11	225·10
Zug-Goldau	15·50	15·76
Giubiasco-Grenze Pino . . .	21·62	21·83
Cadenazzo-Locarno	12·31	12·46
im ganzen . . .	272·54	275·15

Um die Ausführung der G. zu erleichtern, gewährten die genannten Staaten einer zu bildenden Privatgesellschaft Subventionen im Gesamtbetrag von 113 Mill. Fr. Überdies gewährten Italien und die Schweiz in dem Vertrag vom 16. Juni 1879 der Linie über den Monte Cenere (Bellinzona-Lugano) eine Spezialsubvention von 6 Mill. Fr. Es wurden somit im ganzen 119 Mill. Fr. Subventionen, u. zw. 58 Millionen vom Königreich Italien, 31 Millionen von der Schweiz und 30 Millionen von Deutschland aufgebracht. Die Gotthardbahngesellschaft konstituierte sich am 6. Dezember 1871. Sie begann im Herbst 1872 die Arbeiten mit der Inangriffnahme des großen St. Gotthardtunnel (s. d.), dessen Durchschlag am 29. Februar 1880 erfolgte. Die tessinischen Talbahnen wurden schon vorher dem Betrieb übergeben, nämlich Lugano-Chiasso und Biasca-Bellinzona am 6. Dezember, Bellinzona-Locarno am 20. Dezember 1874. Die Einrichtung eines provisorischen Betriebs zwischen Göschenen und Airolo fand am 1. Januar 1882, am darauffolgenden 10. April die Eröffnung der Linie Bellinzona-Lugano (Monte Cenere-Linie), am 1. Juni desselben Jahres die Inbetriebsetzung der ganzen Linie Immensee-Chiasso und am 4. Dezember 1882 die der Strecke Bellinzona-Luino statt. Am 1. Juni 1897 sind sodann auch die beiden nördlichen Zufahrtslinien Luzern Immensee und Zug-Goldau, die als Abkürzungslinien zum Gotthardnetz sich darstellen, und deren Ausführung im Staatsvertrag von 12. März 1878 vor den anderen Linien zurückgestellt worden war, in Betrieb gesetzt worden. Damit war das Netz (s. Abb. 287) vollendet.

Die ersten Bestrebungen zur Erstellung einer schweizerischen Alpenbahn sind bis in das Jahr 1838 und auf den graubündnerischen Ingenieur La Nicca (s. d.) zurückzuführen, der die ostschweizerischen Pässe des Splügen und Lukmanier hierfür untersuchte und im Jahre 1845 vom Kanton Graubünden eine Konzession für Anlegung von Schienenwegen erhielt. In einem Gutachten vom August 1852 trat der Ingenieur Koller für die Wahl des St. Gott-

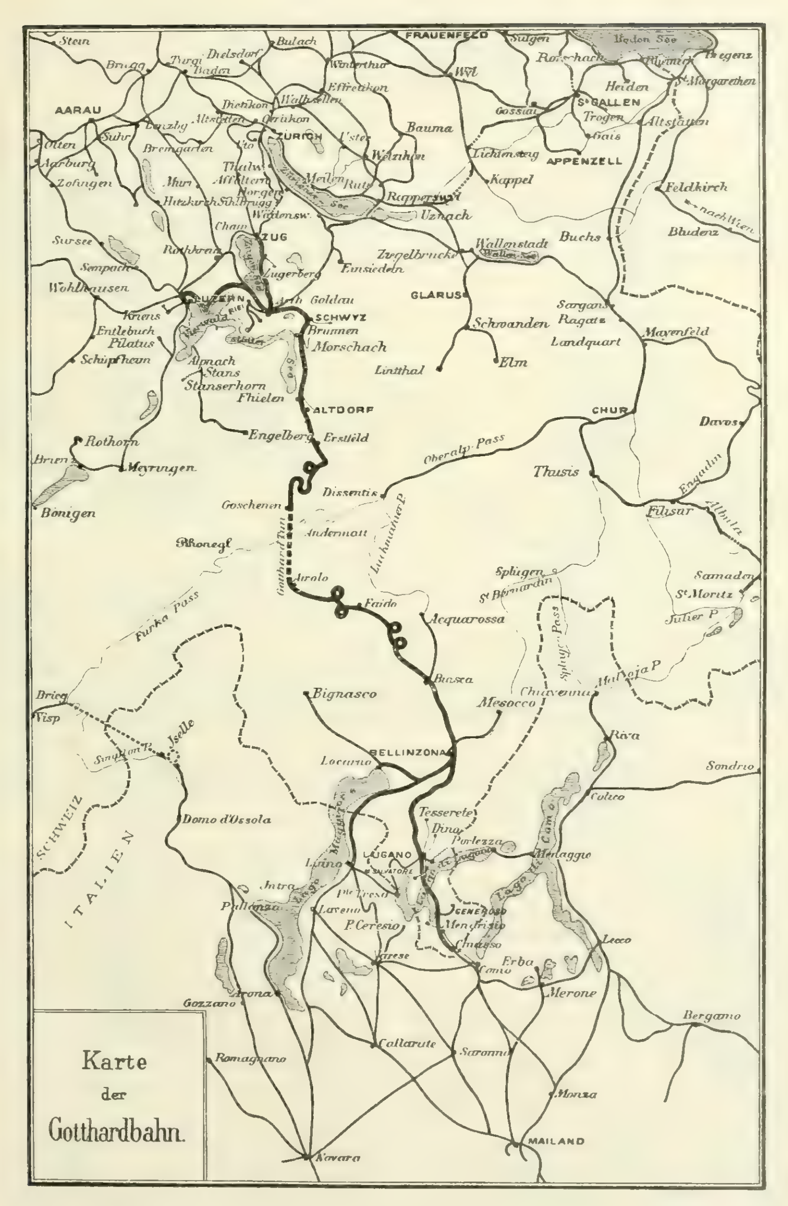

Karte
der
Gotthardbahn.
FRAUENFELD
Bulach
Winterthur
Wyl
Rorschach
Bregenz
St Margarethen
Heiden
ST GALLEN
Trogen
Altstätten
Gais
APPENZELL
Gossau
Lichtensteig
Kappel
Feldkirch
Bludenz
Buchs
AARAU
Olten
Aarburg
Zofingen
Brugg
Turgi
Baden
Dietikon
Wallisellen
Effretikon
Oerlikon
ZÜRICH
Uster
Bauma
Wetzikon
Rüti
Meilen
Horgen
Thalwil
Affoltern
Muri
Wädensw.
Rapperswyl
Uznach
Cham
ZUG
Sursee
Sempach
Wohlhausen
Rothkreuz
Zugerberg
Einsiedeln
Ziegelbrücke
Wallenstadt
GLARUS
Schwanden
Elm
Linthal
Sargans
Ragatz
Landquart
Mayenfeld
LUZERN
Kriens
Entlebuch
Pilatus
Schüpfheim
Arth Goldau
SCHWYZ
Brunnen
Morschach
Alpnach
Stans
Stanserhorn
Flüelen
ALTDORF
Engelberg
Erstfeld
Rothorn
Brienz
Meyringen
Bönigen
Goschenen
Dissentis
Oberalp Pass
Andermatt
Lukmanier P.
Rhonegl.
Airolo
Faido
Gotthard Tun.
Furka Pass
CHUR
Davos
Thusis
Filisur
Engadin
Albula
Splügen
St Bernardin
Samaden
St Moritz
Julier P
Acquarossa
Biasca
Bignasco
Mesocco
Chiavenna
Maloja P
Splügen Pass
Brieg
Visp
Simplon P.
Iselle
Riva
BELLINZONA
Locarno
Sondrio
Colico
Domo d'Ossola
Tesserete
Dino
Porlezza
Menaggio
LUGANO
Luino
Intra
Pallanza
Laveno
P. Ceresio
GENEROSO
Mendrisio
Chiasso
Varese
Como
Erba
Lecco
Merone
Arona
Gozzano
Bergamo
Callarate
Saronno
Romagnano
Monza
MAILAND
Novara
SCHWEIZ
ITALIEN

Abb. 287.

hard-Übergangs ein, für den sich gleichzeitig auch der tessinische Oberingenieur Luchini aussprach. Die Vorbereitung der Unternehmung bis zu dem Abschluß des ersten Staatsvertrags geschah wesentlich unter der Führung Eschers (s. d.), dem auch die Gründung der Gesellschaft gelang, die ihn am 6. Dezember 1871 zum Direktionspräsidenten wählte. Nach der Inbetriebsetzung der tessinischen Talbahnen trat das Unternehmen in eine Krise, indem man gewahr wurde, daß die ursprünglich vorgesehenen Mittel unzureichend seien. Diese wurden durch die nachfolgenden Staatsverträge erhöht und damit die Vollendung des Unternehmens gesichert.

Infolge der am 26. Februar 1904 erlassenen konzessionsgemäßen Ankündigung des Rückkaufes gingen am 1. Mai 1909 sämtliche Linien des Gotthardbahnnetzes mit Rechten und Pflichten an den Bund über.

Durch Vergleich vom 10. Juni 1911 wurde die Rückkaufsentschädigung der Gesellschaft auf 200,840.000 Fr. festgesetzt. Davon sind 117,090.000 Fr. durch Übernahme der Anleihenschuld und 83·75 Mill. Fr. in 4 % igen Obligationen der schweizerischen Bundesbahnen entrichtet worden.

Wie aus dem Längsschnitte (Abb. 288) ersichtlich ist, besteht die eigentliche Alpenbahn aus der 90 *km* langen Bahnstrecke, die im Norden in Erstfeld beginnt und in Biasca auf der Südseite des Gotthard abschließt. Sie zerfällt in zwei Steilrampen, die eine im Tal der Reuß, die andere im Tessintal, die hinwieder durch den großen St. Gotthardtunnel miteinander verbunden sind. Die nördliche Steilrampe hat Steigungen bis zu 26 ‰; die Linienführung zeichnet sich durch ihre künstliche Entwicklung aus, die zur Erreichung der Höhenlage des Tunnels ohne Überschreitung dieser Steigungsgrenze dienen mußte. Diese besteht aus der spiralförmigen Hebung im Pfaffensprungtunnel, der Schleife von Wassen mit dem Wattinger Kehrtunnel und dem Leggisteinkehrtunnel, wie die Abb. 289 zeigt. Die Bahn befindet sich hiernach bei Wassen in drei verschiedenen Höhenlagen.

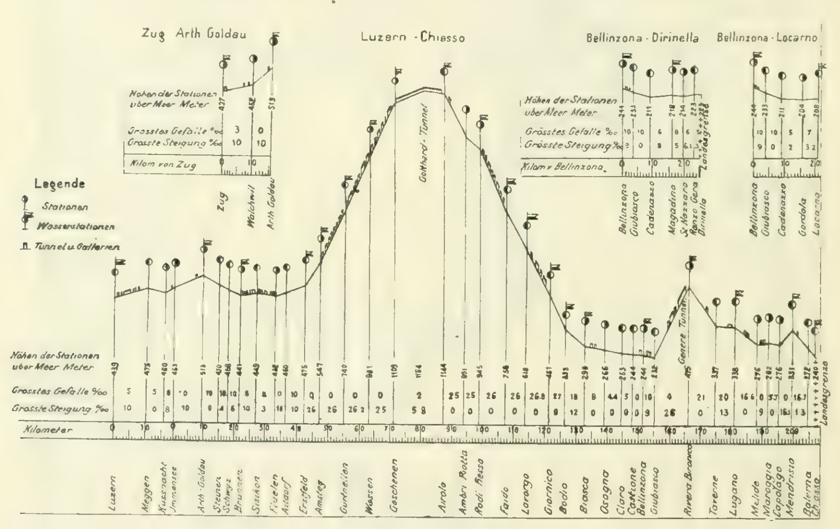


Abb. 288. Längsschnitt der Gotthardbahn.

Das Tessintal zeichnet sich durch zwei Stufen, die obere bei Dazio Grande, die untere in der Biaschina, aus, diese überwindet die Bahn ebenfalls mit Hebungskurven, die durch je zwei spiralförmige Kehrtunnel gebildet werden. Die Anordnung der Tunnel von Prato und Freggio in Dazio Grande, sowie der Kehrtunnel von Travi und Piano Tondo in der Biaschina, ist aus den Abb. 290 und 291 ersichtlich.

Die südliche Steilrampe hat 27 ‰ Größtneigung; in den längeren Tunneln beider Rampen wurde die Neigung auf etwa 23 ‰ ermäßigt.

Die Anordnung der Hebungskurven bezweckte vor allem, den schwierigen Lehnenbau

auf unwegsamen Abhängen möglichst zu vermeiden und auch einen größeren Teil der eigentlichen Alpenbahn in der Talsohle oder in geringer Höhe über dieser erbauen zu können.

Abb. 289. Pfaffensprung-Kehrtunnel und Linienentwicklung bei Wassen.

Bei den nördlichen Anschlußlinien wird das Neigungsverhältnis von 10 ‰ nirgend überschritten; bei den südlichen wurde diese Größtneigung ebenfalls eingehalten, mit Ausnahme der Strecke Giubiasco – Lugano, die zwei, und der Strecke Lugano – Chiasso, die eine Wasserscheide überschreiten. Bei ersterer beträgt die Größtneigung 26, bei letzterer 16·67 ‰. Es wird jedoch geplant, die erstere

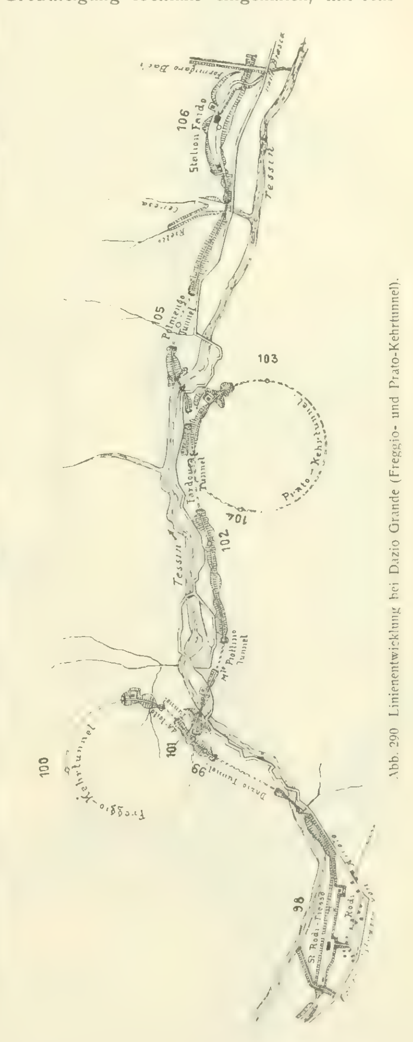


Abb. 290. Linienentwicklung bei Dazio Grande (Freggio- und Prato-Kehrtunnel).

durch Anlage eines Basistunnels von etwa 8 *km* Länge wesentlich zu ermäßigen.

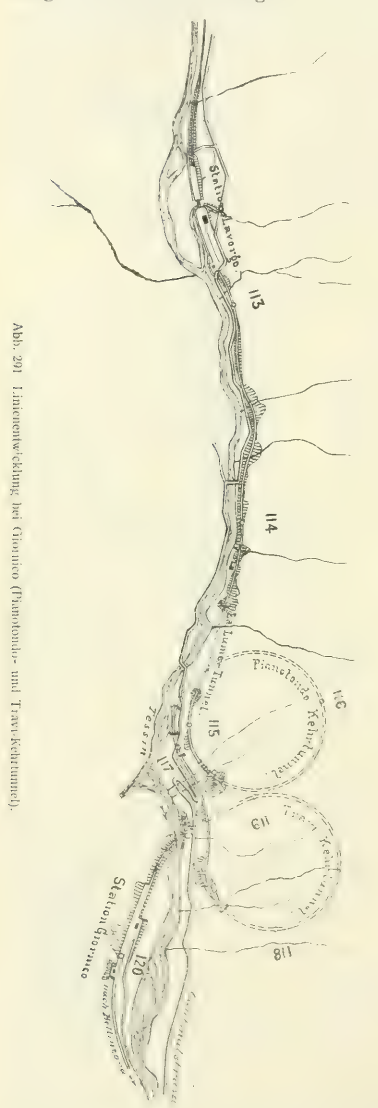


Abb. 291 Linienentwicklung bei Giornico (Pianotondo- und Travi-Kehrtunnel).

Sowohl auf der Alpenbahn als auch auf den beiderseitigen Anschlußbahnen kommen zahlreiche Krümmungen von 300 *m* Halbmesser und darüber vor; der kleinste Halbmesser von 280 *m* gelangte dagegen nur ausnahmsweise zur Anwendung.

Die geologischen Verhältnisse waren dem Bau im allgemeinen günstig, wenigstens kam der Bahnkörper fast durchweg auf ganz verläßlichem Boden zu liegen, u. zw. von Immensee ab zunächst in die Nagelfluh des Rigi und den aufgelagerten Moränenschutt, dann in das gefestigte Trümmerfeld des Roßbergs, um nach Überschreiten der Bachgeschiebe zwischen Steinen und Brunnen in die Klippwände des Kalks der Jura- und Tertiärperiode einzudringen, die das rechte Ufer des Urner Sees bis in die Nähe von Flüelen bilden. Bis Erstfeld ruht die Bahn wieder auf Geschiebeablagerung, hierauf bis zum Eintritt in den Gotthardtunnel der Reihe nach auf Glimmerschiefer, Gneis und festem Gneisgranit mit bedeutenden Moränenvorlagerungen, in die auch die Südrampe nächst Airolo fällt, um sodann in Kalkglimmerschiefer, Gneis und Alluvium überzugehen. Die südlichen Anschlußlinien der G. bewegen sich hauptsächlich in Gneis, Glimmerschiefer und in Moränenschutt.

Die ganze durchgehende Linie von Immensee nach Chiasso soll doppelgleisig ausgebaut werden; sie ist es bereits, mit Ausnahme der Strecken von Brunnen-Flüelen (12 *km*) und Giubiasco-Mendrisio (45 *km*). Es kommen 80 Tunnel und Galerien von zusammen 46.356 *km* Länge vor, 13 Tunnel sind über einen Kilometer lang; 33 Tunnel von zusammen 13.361 *m* Länge sind nur für ein Gleis, alle übrigen jetzt für das Doppelgleis ausgebrochen.

Abgesehen vom großen Gotthardtunnel kamen in sechs Tunneln Bohrmaschinen der Systeme Brandt, Frölich und Mac Kean-Seguin zum Richtstollenvortrieb mit Benutzung der ausgiebig vorhandenen Wasserkräfte in Anwendung, wodurch an jeder Angriffsstelle ein mittlerer Fortschritt von 1·56 *m* im Tag erzielt wurde, während dieser bei der Handbohrung in den übrigen Tunneln nur 0·61 *m* betrug.

Die Verkleidung des Tunnelgewölbes konnte auf wenig mehr als 2 *km* Gesamtlänge weggelassen werden, für 5 *km* wurde diese in häuptigem Bruchsteinmauerwerk, für 1 *km* in Ziegelmauerwerk und für den Rest in Quaderschichten- und Moëllonmauerwerk hergestellt.

Eine Bauschwierigkeit eigener Art bot die seit 1888 in Ausführung begriffene Herstellung des zweiten Gleises und namentlich die Erweiterung der Tunneln auf der Bergstrecke während des Betriebes.

Die Gesamtzahl der Brücken und Durchlässe beträgt 1234, deren Gesamtweite 6471 *m*,

die größte Länge einer Brücke zwischen den Endpfeilern 256 *m* (Tessinbrücke bei Cadenazzo), die größte Lichtweite eines Trägerfeldes 75 *m* (Inschi-Reußbrücke nachträglich verstärkt) (Abb. 292).

Gewölbte Brücken aus Stein finden sich vor bis 12 *m* Lichtweite, Gewölbe von 6 *m* Weite und darüber wurden in Schichtenmauerwerk ausgeführt. Die größten Objekte mit steinernen Bogen sind der Viadukt im „Dreiangel" bei Zug mit 21 Öffnungen zu je 7·1 *m* und die Viadukte von Piantorino und Rodello auf der Cenere-Linie mit 9 Öffnungen zu 12 *m* und 30 *m* größter Höhe der Schienen über der Bachsohle (Abb. 293).

Brücken mit eisernem Überbau sind auf der G. sehr zahlreich; die Eisenbauten haben ein Gesamtgewicht von 17.723 *t*, sind sehr einfach und mit wenigen Ausnahmen geradlinig begrenzt. Eiserne Bogenbrücken kommen nur drei vor: zwei von 60 *m* und eine von 40 *m* Lichtweite.

Von größeren Bauwerken mit geraden Trägern sind zu erwähnen:

Der nachträglich verstärkte Viadukt über den Kerstelenbach mit zwei Öffnungen zu je 50 *m* Stützweite, Schienenhöhe über Niederwasser 53 *m* (Abb. 294);

die Reußbrücke bei Inschi mit einer Öffnung von 75 *m* Weite, Schienenhöhe 76 *m* über dem Fluß (Abb. 292);

die mittlere Meyenreußbrücke, 65 *m* weit, Schienenhöhe 72 *m* über der Bachsohle;

die Tessinbrücke bei Cadenazzo mit fünf Öffnungen zu je 50 *m* Weite.

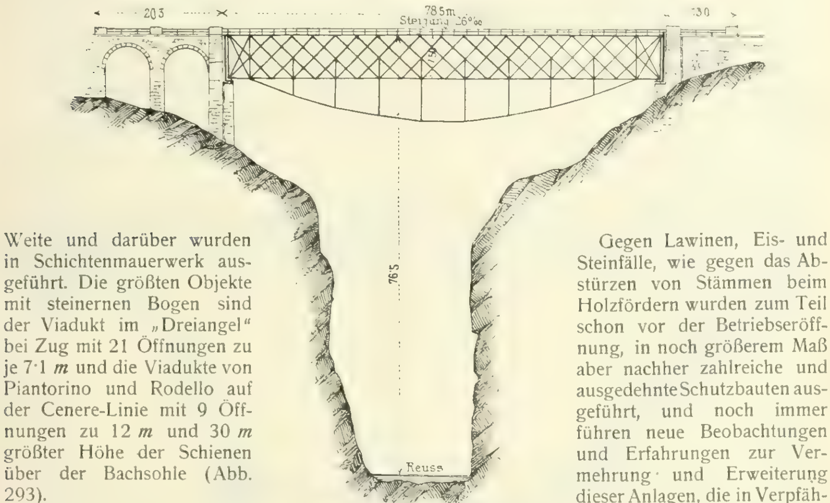


Abb. 292. Reußbrücke bei Inschi.

Gegen Lawinen, Eis- und Steinfälle, wie gegen das Abstürzen von Stämmen beim Holzfördern wurden zum Teil schon vor der Betriebseröffnung, in noch größerem Maß aber nachher zahlreiche und ausgedehnte Schutzbauten ausgeführt, und noch immer führen neue Beobachtungen und Erfahrungen zur Vermehrung und Erweiterung dieser Anlagen, die in Verpfählungen, Blockwänden, Stein- und Erdwällen, hohen Mauern vor tiefen und breiten Gräben, Stützpfeilern und Verkleidungen in Mörtel- und Trockenmauerwerk, in Galerien aus Stein und Eisen bestehen (siehe Tafel III).



Abb. 293. Piantorino- und Rodello-Viadukt.

Der Oberbau ist auf den 1874 eröffneten Tessiner Talbahnen aus 7·5 *m* langen Eisen- und Stahlschienen von etwa 36·5 *kg m* auf kyanisierten eichenen und tannenen Schwellen unter Verwendung von Flachlaschen und vierkantigen Nägeln gebildet. Auf den übrigen

Strecken befestigte man 8 *m* lange Stahlschienen von 36·6 *kg/m* auf imprägnierte oder kyanisierte eichene, lärchene und tannene Schwellen mit achteckigen Nägeln und verband diese an den Stößen mit Winkellaschen. Seither griff man zu 12 *m* langen Schienen, zunächst ohne den Querschnitt zu ändern, ersetzte die abgängigen Holzschwellen, hauptsächlich aus dem ersten Bauabschnitte, durch eiserne und nahm Hakenschrauben zur Befestigung der Klemmplatten. In späterer Zeit wurde der Oberbau weiter verstärkt durch Einführung von 12 *m* langen, 145 *mm* (in den Tunneln 149 *mm*) hohen Schienen von 70 *mm* Kopf- und 130 *mm* Fußbreite mit 46 *kg/m* (in den Tunneln 51 *kg*), 8 eisernen Querschwellen von 2·7 *m* Länge,

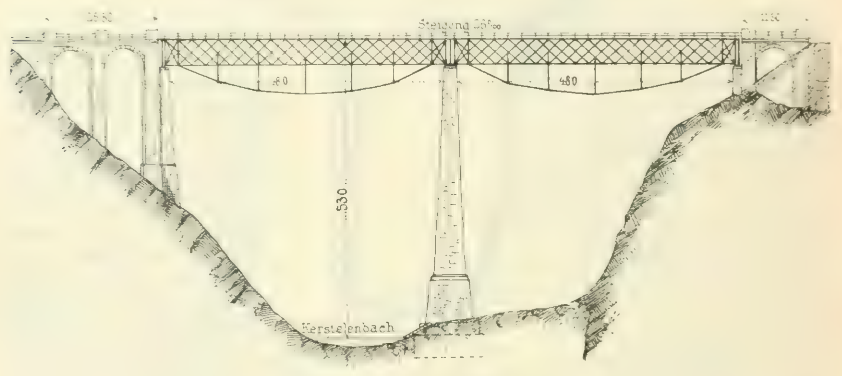


Abb. 294. Kerstelenbach-Viadukt.

12 *mm* durchgehender Kopfplattenstärke und 73·6 *kg* Gewicht mit entsprechenden Winkellaschen, Bolzen, Klemmplatten und Hakenschrauben. Dermalen wird der Oberbau der schweizerischen Bundesbahnen verwendet.

Ende 1912 zählte das Netz der ehemaligen G. 162 *km* Haupt- und Nebengleise mit hölzernen Querschwellen und 394 *km* eisernen Oberbau.

Der Sitz der Kreisdirektion V, der das Netz der ehemaligen G. angehört, ist in Luzern.

Zugeteilt sind der G. 168 Lokomotiven, wovon 41 für Schnellzüge, 43 für Personenzüge und die übrigen für Güterzüge bestimmt sind. Unter letzteren befindet sich eine Duplexcompoundlokomotive von 87 *t* Dienstgewicht mit 12 in 2 Gruppen von je 6 gekuppelten Rädern.

Der Wagenpark besteht aus 316 zwei- und vierachsigen Salon- und anderen Personenwagen; zur Zeit der Verstaatlichung bestand er ferner aus 1873 Gepäck- und Güterwagen. Die Personenwagen sind mit Dampfheizung, elektrischer und Gasbeleuchtung ausgerüstet und mit zwei Westinghousebremsen, einer Regulierbremse und einer automatischen Bremse eingerichtet; sie enthalten zusammen 12.387 Sitzplätze.

Im November 1913 genehmigte der Verwaltungsrat der schweizerischen Bundesbahnen einen Kredit von 38·5 Mill. Fr. für die Elektrisierung der 110 *km* langen Strecke Erstfeld – Bellinzona. Die Energie soll durch 5 Bahnkraftwerke geliefert werden.

Die G. hat Anschlüsse in Arth-Goldau an die Arth-Rigi- und schweiz. Südostbahn, in Schwyz an die Straßenbahn Schwyz-Seewen, in Flüelen an die Straßenbahn Flüelen-Altdorf, in Biasca an die elektrische Schmalspurbahn nach Acquarossa, in Castione an die nach Mesocco in Locarno an eine solche ins Maggiatal und an die elektrische Drahtseilbahn nach Madonna del Sasso, in Lugano an die Drahtseilbahn nach der Stadt, sowie an die elektrischen Schmalspurbahnen nach Tesserete, nach Cadro-Dino, nach Ponte Tresa und an das Netz der städtischen Straßenbahnen, in Capolago an die Monte Generosobahn und die Tramvie elettriche Mendrisiensi, in Chiasso und Luino an die italienischen Staatsbahnen.

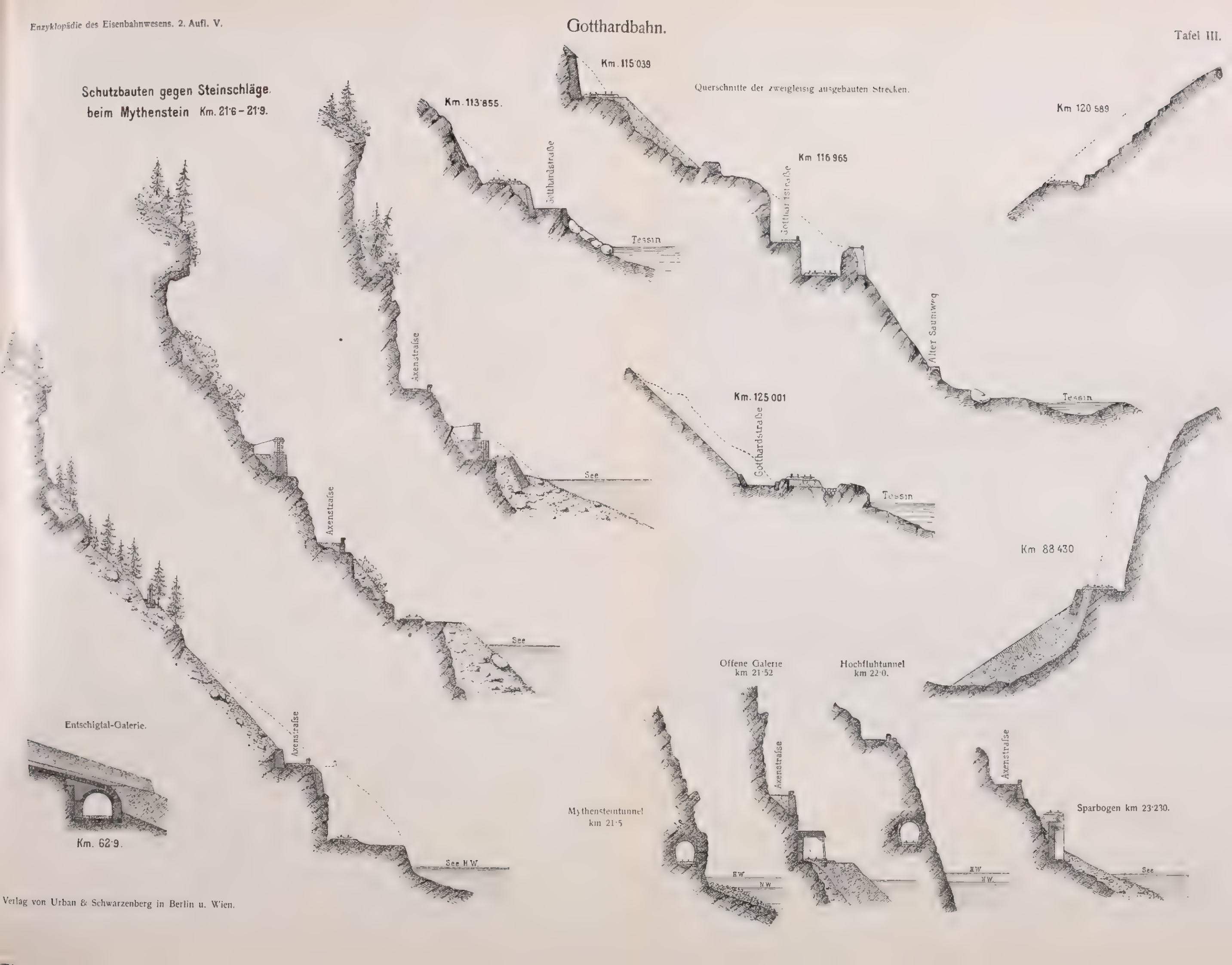
Auf den Bau der im Betrieb stehenden Linien waren bis 30. April 1909 verwendet:

für Bahnanlagen und feste Einrichtungen	265·8	Mill. Fr.
für Rollmaterial	27·6	„ „
für Mobiliar und Gerätschaften	3·4	„ „

Hierzu kamen Verwendungen auf Studien und die im Bau befindlichen Objekte mit 0·2 Mill., Emissionsverluste bei den Aktien 2·9 Mill. und zu amortisierende Verwendungen 0·6 Mill., im ganzen 300·5 Mill.



Gotthardbahn.



Verlag von Urban & Schwarzenberg in Berlin u. Wien.

Die Kosten des zweiten Gleises auf den Steilrampen der eigentlichen Alpenbahn haben 13·1 Mill. Fr., jene des Baues der nördlichen Zufahrtslinien 18·6 Mill. Fr. betragen.

Die Betriebsergebnisse sind aus nachstehender Zusammenstellung von Angaben der offiziellen schweizerischen Eisenbahnstatistik zu entnehmen.

Jahr	Betriebslänge im Jahresdurchschnitt	Betriebsleistungen		Verkehr		Kapital im Jahresdurchschnitt			Verwendetes Kapital	Einnahmen		Ausgaben			Überschuß		
		Lokomotiv-	Wagen-	Personen-	Gütertonnen-	Subventionskapital	Gesellschaftskapital	im ganzen		im ganzen	f. d. Kilometer	im ganzen	f. d. Kilometer	in Proz der Gesamteinnahmen	im ganzen	f. d. Kilometer	in Prozenten des Kapitals
	km	Tausende *km*		Tausende *km*		Tausende Fr.			Tausende Fr.	Tausende Fr.	Fr.	Taus. Fr.	Fr.		Taus. Fr.	Fr.	
1883	266	2.225	47.121	55.076	75.617	119.000	119.000	238.000	225 716	10.683	40.162	5.241	19.706	49·06	5.441	20.456	2·41
1885	266	2.186	50.608	45.097	88.355	119 000	124.532	243.532	232.221	10.531	39.594	5.010	18.836	47·57	5.521	20.758	2·38
1890	266	2.905	63.321	62.861	105.359	119.000	128 047	247 047	246.953	13.186	49.573	6.896	25.926	52 30	6.290	23.647	2 55
1895	266	3.874	81.053	76.963	128.035	119.000	149.541	268.541	271.442	16.423	61.740	9.003	33.844	54 82	7.420	27.896	2·82
1900	276	4.677	97.955	138·601	142.979	119.000	168.410	287.410	293.701	21.031	76.200	11.379	41.228	54 10	9 652	34 972	2 63
1905	276	5.461	115.910	166.265	182 030	119.000	171.203	290.203	297.768	25.530	92.770	14.589	53.014	57·15	10.941	39.756	2·81
1908	276	6.936	146.943	187 260	243.899	119.000	167.450	286.450	300.587	29.170	105.688	21.578	78.183	73·98	7.591	27.505	2·59

Hierzu ist zu bemerken, daß das Subventionskapital an den Erträgnissen des Betriebes solange keinen Anteil hatte, als nicht dem Aktienkapital 7 % als Ertrag zukamen. Aus diesem Grunde hat er nur an den Erträgnissen der Jahre 1889, 1894, 1895, 1905 und 1906, im ganzen mit 868.000 Fr. Anteil genommen.

Das ursprünglich 34 Mill. Fr. betragende Aktienkapital ist mit Rücksicht auf den Ausbau der Bergstrecke, auf die zweigleisige Anlage und später behufs Beschaffung der Mittel für die Erstellung der nördlichen Zufahrtslinien zweimal erhöht worden, zuletzt auf 50 Mill. Fr. Das übrige ausgegebene Gesellschaftskapital betrug im Zeitpunkte des Überganges an den Bund 117·09 Mill. Fr., bestehend in Schuldscheinen der Gesellschaft mit unterpfändlicher Sicherheit auf die Linien des Gotthardbahnnetzes.

Literatur: Die Gotthardbahn in kommerzieller Beziehung. Zürich 1864. – Begründung von Distanztabellen, graph. Darstellung der Verkehrsgebiete. Basel 1864. – Die Gotthardbahn in technischer Beziehung, enthaltend die technischen Gutachten von Beckh und Gerwig, Dezember 1864, und von Wetli, Januar 1865, sowie eine Rentabilitätsberechnung von Koller, Schmidlin u. Stoll, März 1865. Zürich. – Koller, Schmidlin und Stoll, Die Gotthardbahn und ihre Konkurrenten. Zürich, August 1865. – Koller, Schmidlin und Stoll, Die Gotthardbahn und der Luckmanier. Zürich, Oktober 1865. – Les projets de chemins de fer par les alpes helvétiques. Zürich 1869. – Conférences internationales pour la construction du chemin de fer par le St. Gotthard, tenues à Berne, Procès-Verbal des Séances, 15 Septembre – 13 Octobre 1869. – Hellwag, Die Bahnachse und das Längenprofil der Gotthardbahn nebst approximativem Kostenvoranschlag und die Ursachen der Überschreitung des Voranschlags der tessinischen Bahnen, Zürich, 3. und 6. Februar 1876. – Expertise concernant le chemin de fer du St. Gothard, Commission Plénière et Sous-Commission, Procès-Verbal des Séances, 31 Juliett – 22 Novembre 1876. Bern. – Conférences internationales pour la construction du chemin de fer par le St. Gothard tenues à Lucerne, Procès-Verbal des Séances, 4 – 13 Juin 1877. – Erster bis achtunddreißigster Geschäftsbericht der Direktion und des Verwaltungsrates der Gotthardbahn über den Zeitraum vom 6. Dezember 1871 bis 30. April 1909; drei Geschäftsberichte der Liquidationskommission über den Zeitraum vom 1. Mai 1909 bis 30. Juni 1912. – Rapports mensuels et trimestriels du Conseil fédéral suisse sur l'état des travaux de la ligne du St. Gothard. – Wanner, Geschichte der Begründung des Gotthardbahnunternehmens. Luzern 1880. – Dolezalek, Die Gotthardbahn. Hann. Ztschr. 1882. – Wanner, Rückblick auf die Entstehung und den Bau der Gotthardbahn. Luzern 1882. – Wanner, Geschichte des Baues der Gotthardbahn. Luzern 1885. – Stapff, Geologische Übersichtskarte der Gotthardbahnstrecke Erstfeld-Castione, 10 Blätter 1 : 25.000. Berlin 1885. – Mémoire du Département Fédéral Suisse des chemins de fer sur la construction du chemin de fer du St. Gothard. Bern 1888. – Rich. Bechtle, Die Gotthardbahn. Stuttgart 1895.

Dietler.

Gotthardtunnel. Der zweigleisige, 14.998 *m* lange Scheiteltunnel der Gotthardbahn (Schweiz) unterfährt in nahezu gerader Richtung von Norden nach Süden den Gotthardstock, verbindet das Reuß- mit dem Tessintal, beginnt unmittelbar hinter der Station Göschenen (1109 *m* ü. M.) und endet vor der Station Airolo (1145·82 *m* ü. M.), die nahezu senkrecht zur geraden Tunnelachse liegt, daher das Tunnelende auf 145 *m* Länge im Bogen mit 300 *m* Halbmesser angeordnet wurde.

Der mehrfach geänderte Längsschnitt mit den Steigungs- und den geologischen Verhältnissen ist aus Abb. 295 zu ersehen. Das Gestein war zumeist fest, in wenigen Fällen drückend. Bedeutenden Druck äußerte das Gebirge in den 100 und 200 *m* langen Strecken, 2800

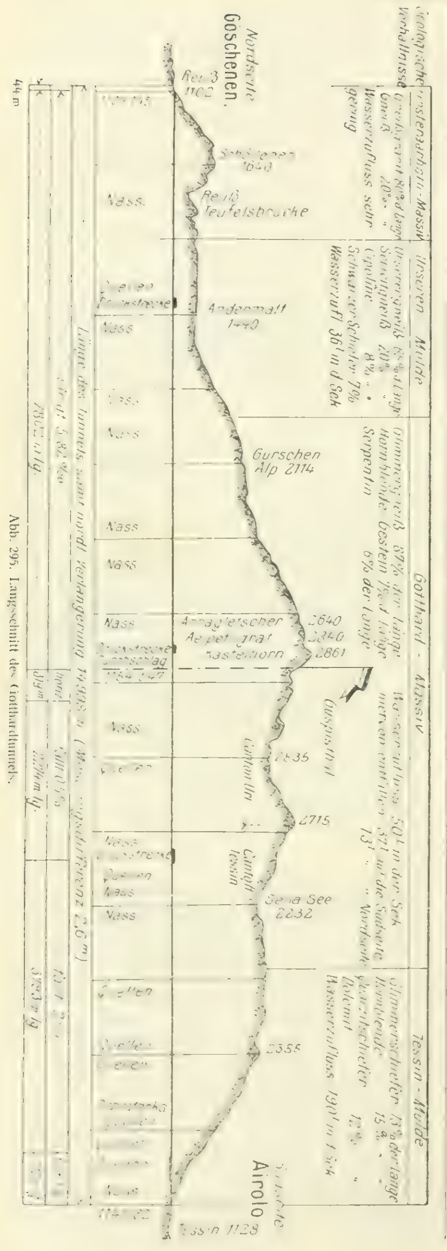


Abb. 295. Längsschnitt des Gotthardtunnels.

und 7500 vom Nordeingange und 4600 *m* vom Südeingange entfernt. Das Gebirge bestand in den Strecken auf der Nordseite aus stark lettig zersetztem Gneis, teilweise blähend, so daß Zimmerung und Mauerung unter großem Druck stand und wiederholte Umbauten erforderlich waren; erst die 3. Herstellung des Mauerwerkes mit 1·5 *m* starken Granitquadern leistete genügenden Widerstand.

Der Wasserzufluß betrug in der Nordhälfte des Tunnels 50 *l*/Sek., in der Südhälfte 230 *l*/Sek. Der größte Zufluß von 348 *l*/Sek. fand bei 2092 *m* vom Südmunde aus statt, wodurch die Arbeiten wesentlich erschwert wurden.

Die Gesteinstemperatur in der Mitte des Tunnels bei 1700 *m* Gebirgsüberlagerung und -6^{0}C mittlerer Außentemperatur betrug 31 ^{0}C. Durch Sprenggase, Beleuchtung und durch die menschliche Tätigkeit wurde die Temperatur im Tunnel noch nennenswert erhöht, was wesentliche Arbeitserschwernisse verursachte. Der zweigleisige Tunnelquerschnitt von 8 *m* Breite und 6 *m* Höhe hat 41 m^2 Lichtfläche. Der Ausbruch wurde mit einem 6 – 7 m^2 großen Firststollen begonnen, dem die seitlichen Erweiterungen (7 – 8 m^2), der Sohlschlitz (11 – 12 m^2) und schließlich die Strosse mit dem Kanale (30 – 32 m^2) folgten. Die Ausmauerung geschah nach der belgischen Bauweise, d. i. Herstellung des Gewölbes (0·4 – 0·7 *m* stark) nach Vollendung der seitlichen Erweiterung und Unterfangung durch die Widerlager nach dem Vollausbruche. Sohlgewölbe kam nur in den genannten Druckstrecken zur Anwendung. Der Kanal mit 0·4 – 1·0 *m* Weite wurde zumeist an den Widerlagern, ausnahmsweise bei Verwendung eines Sohlgewölbes in der Tunnelachse angeordnet.

Nischen sind im Abstande von 100 *m* erstellt; einige sind für die Unterbringung der Wärter und Signalstationen im Abstande von 1 *km*, zu größeren Kammern (3 *m* tief und 3 *m* breit) erweitert.

Im festen Gebirge wurde der Ausbruch des Firststollens und der Erweiterungen zeitweise auch des Sohlschlitzes mit Bohrmaschinen Ferroux und Mac Kean-Seguin (Preßluft von 3 – 5 Atm.) bewerkstelligt. Der mittlere tägliche Stollenfortschritt auf die gesamte Bauzeit (7 Jahre 5 Monate) verteilt, betrug 5·5 *m*; hierbei wurde 5 % der Bauzeit von Hand gebohrt.

Der größte Stollenfortschritt wurde im August 1878 mit 278 *m*, d. s. 8·96 *m* durchschnittlich täglich, erzielt.

Als Sprengmittel ist Dynamit (70 %iges Nitroglyzerin), später stellenweise auch Sprenggelatine (90 %iges Nitroglyzerin) verwendet worden.

Die Förderung erfolgte auf einer 1·0 *m* Spurbahn; in den oberen Tunnelteilen mit Menschen und Pferden, in den unteren zumeist mit Luftlokomotiven.

Die Verbindung der oberen mit den unteren Förderbahnen geschah durch Rampengleise (30‰ Neigung), die von Zeit zu Zeit nach Maßgabe des Fortgangs der Arbeiten in der Strosse vorgeschoben wurden. Zeitweise waren Schuttrichter für den abzuführenden Ausbruch und hydraulische Aufzüge für die in den oberen Tunnelräumen benötigten Baustoffe (Zimmerung und Mauerung) im Betrieb.

Der Firststollenbetrieb hat sich im G. nicht als zweckmäßig erwiesen, da hierbei Wasserabführung, Förderung und besonders die Vermehrung von Angriffstellen für den Vollausbruch (Sohlschlitz und Strosse) erschwert, ja fast undurchführbar waren.

Die Lüftung durch die von den Tunneleingängen aufgestellten Saugventilatoren wurde bald aufgegeben, so daß nur die von den Bohrmaschinen gebrauchte Luft für die Lüftung zur Verfügung stand, was nicht ausreichte, auch dann nicht, wenn die für die Bohrmaschinen bestimmte Preßluft zeitweise den Tunnelbaustellen unmittelbar zugeführt wurde, was großen Spannungsabfall zur Folge hatte.

Die Arbeiten wurden einerseits durch ungenügende Lüftung zeitweise recht erschwert, anderseits konnte den Bohrmaschinen vor Ort des Firststollens die erforderliche Preßluft nicht mehr mit ausreichend hoher Spannung zugeführt werden.

Die vor den Tunneleingängen aufgestellten Luftpressen verschiedener Bauart wurden durch Turbinen angetrieben. Die hierzu erforderlichen Wasserkräfte lieferten auf der Nordseite die Reuß (mindestens 1500 P. S.), auf der Südseite Tessin und Tremola (mindestens 1000 P. S.).

Für den Bohrmaschinenbetrieb wurde die Luft bis auf 6–7 Atm., für den Lokomotivbetrieb auf 12 Atm. gepreßt. Die langen, häufig undichten Leitungen von teilweise unzureichendem Querschnitt und der genannte Luftverbrauch für die Tunnellüftung bedingten größere Druckverluste, so daß die Pressung der den Bohrmaschinen zugeführten Luft nicht selten bis auf 3 und 2 Atm. gesunken ist.

Die Bestimmung der Tunnelachse geschah trigonometrisch. Auf der Andermatter Ebene (1440 *m* ü. M.) wurde an eine 1450 *m* lange Basis angeschlossen. Die jährlich einmal vorgenommene Hauptprüfung der Richtigkeit der Tunnelachse erfolgte von den vor den Tunneleingängen errichteten Observatorien mittels der dort aufgestellten Durchgangsinstrumente durch Anvisieren der die Tunnelrichtung angebenden Marken auf den Berghöhen und Übertragung der Richtung in den Tunnel (bei Nacht), dann Verlängerung der Richtung mittels kleiner Absteckinstrumente bei mehrfacher Umstellung. Der Durchschlag des Firststollens erfolgte am 29. Februar 1880 nach einer Bauzeit von 7 Jahren und 5 Monaten im Abstande von 7795 *m* vom Nordeingange des verlängerten Tunnels, wobei die Abweichung in der Richtung mit 33 *cm*, in der Höhe mit 5 *cm* und eine um 7·6 *m* kürzere Tunnellänge gemessen wurde.

Der Bau des Tunnels war mit Vertrag vom 7. August 1872 dem Unternehmer L. Favre aus Genf mit 8jähriger Bauzeit (1872–80) gegen Bezahlung von 2800 Fr. f. d. *m* Ausbruch und 800 bis 2470 Fr. f. d. *m* Ausmauerung, deren Abmessungen von der Bauleitung der Gotthardbahngesellschaft von Fall zu Fall bestimmt wurden, übertragen. Dem Hauptvertrage folgten im Laufe der Bauzeit 5 Nachtragsverträge.

Die vertragsmäßig mit dem 1. Oktober 1880 festgesetzte Tunnelvollendung erfolgte Ende Dezember 1881, daher mit $1^1/_4$ Jahren Verspätung.

Die Gesamtkosten des Tunnelbaues mit den Gleisen und sonstigen Einrichtungen haben sich auf etwas über 60 Mill. Fr. belaufen, d. s. rund 4000 Fr. f. d. *m* = 3200 M. f. d. *m*. Von der Betriebseröffnung des Tunnels bis zum Jahre 1897 reichte die natürliche Lüftung des Tunnels aus. Als in diesem Jahre zwischen Göschenen und Airolo 10 Schnellzüge, 8 Personenzüge, 16 regelmäßige und 27 fakultative Güterzüge, daher zusammen täglich 61 Züge durch den Tunnel verkehrten und die Bahnerhaltungsarbeiten durch den Rauch wesentlich erschwert wurden, mußte künstliche Lüftung in Aussicht genommen werden. Nach eingehenden Studien entschloß man sich, die Lüftung nach der bewährten Bauart Saccardo auszuführen, wofür die Anlage im Jahre 1899 auf der Nordseite in Göschenen, zunächst provisorisch erstellt und in Betrieb gesetzt wurde.

Seit dem Jahre 1902 befindet sich die endgültige Lüftungsanlage mit der Reußwasserkraft (800 PS.) mit 90–120 Umdrehungen des Ventilators in der Minute im Betrieb, wobei mit Unterstützung des Nord-Südzuges eine Geschwindigkeit von 2·6–3·5 *m*/Sek. am Nordmunde und 2·2–3·0 *m*/Sek. am Südmunde erreicht wird, was nur bei starkem entgegengesetzten natürlichen Luftzuge nicht völlig genügt.

Der elektrische Betrieb auf der Gotthardbahn also auch durch den großen Tunnel, ist in Aussicht genommen; die fertigen Entwürfe hierzu liegen vor.

Die Signaleinrichtungen im Tunnel sind:

1. Die Kilometerlaternen, auf denen die Nummern gut sichtbar angebracht sind.

2. Glockensignale und Telephon in den im Abstande von 1 *km* angeordneten Tunnelkammern;

3. an den beiden Tunneleingängen die elektrischen Lichtsignale (Vor- und Einfahrtssignale);

Die Überwachung des T. geschieht in 24 Stunden durch 4malige zweimännige Begehung durch besondere Tunnelwärter.

Die Zugzahl in 24 Stunden beträgt nach dem Winterfahrplan 1913/14 30 Expreß- und Schnellzüge, wovon 10 fakultativ, 9 Personenzüge, 24 regelmäßige und 23 fakultative Güterzüge, zusammen 86 Züge.

Die Fahrt durch den Tunnel, also von Göschenen nach Airolo, dauert 17—23 Minuten.

Die Fahrkosten für diese Fahrt betragen in der 1., 2. und 3. Klasse 2·70 Fr., 1·90 Fr. und 1·35 Fr.

Literatur: Gelpke, Bestimmung der St. Gotthardtunnelachse, Bern 1871. – Koppe, Bestimmung der Achse des G., Zürich 1875. – Stapff, Beobachtungen über die Gesteins-, Wasser- und Wärmeverhältnisse des G., 1872–1875. – Stapff, Geologisches Profil in der Achse des großen Tunnels, Bern 1880. – Dolezalek, Bohrmaschinenarbeit im G., Hilfsmittel für die Richtungsangabe im G., Der Firststollenbetrieb im G, Lufttransmission im G., Durchschlag und Richtungsbestimmung im G., Der Ausbau des G. in der Hann. Ztschr. Jge. 1878, 1880 und 1882.

Conseil fédéral. Rapports mensuels et trimestriels sur la construction au chemin de fer du St. Gothard 1871–1882. *Dolezalek.*

Gould, Jason, genannt Jay, geb. am 27. Mai 1836 in Roxbury, gest. am 2. Dezember 1892 in New York, ist einer der bekanntesten Machthaber bei den Eisenbahnen der Vereinigten Staaten von Amerika. Er gehörte zu den verwegensten und rücksichtslosesten Spekulanten und hinterließ seinen Kindern ein ungeheures, hauptsächlich in Eisenbahnwerten angelegtes Vermögen. G. stammte aus ganz kleinen Verhältnissen, zeichnete sich früh aus durch Lernbegier und verdiente sich als Lehrling in einem Materialwarengeschäft, dann als Mitbesitzer von Gerbereien und durch Schriftstellerei eine kleine Summe. Mitte der Sechzigerjahre des vorigen Jahrhunderts kam er nach New York, wo er zunächst eine ihm patentierte Rattenfalle vertrieb. Sein Geld legte er in Aktien der Erie-Bahn an, trat dann mit Dan. Drew und Jim Fisk in Verbindung und war einer ihrer Mitkämpfer gegen Vanderbilt in dem Streite um die Vorherrschaft bei der Erie-Bahn, wobei er bedeutende Summen verdiente. Er war ein Hauptbeteiligter an den Goldspekulationen nach dem Bürgerkrieg und an dem schwarzen Freitag (24. September 1869). Die Eisenbahnen, bei deren Verwaltung er vielfach eine unheilvolle Rolle gespielt hat, waren hauptsächlich die westlichen und die Überlandbahnen, z. B. die Union-Pacific, die Missouri-Pacific, die Texas and Pacific, die Missouri Kansas und Texas, die St. Louis und San Francisco. Außerdem war er einer der Direktoren der Western Union Telegraph Company und der New Yorker Hochbahnen; ein Netz von über 40.000 *km* Eisenbahnen soll unter seiner Herrschaft gestanden haben. Er verstand es, seine Stellung zur Ausbeutung der Eisenbahnen ausschließlich in seinem und seiner Genossen finanziellen Interesse zu benutzen und hat mehrfach einen verhängnisvollen Einfluß auf die Unternehmungen und ihre Entwicklung ausgeübt und die Aktionäre und Gläubiger geschädigt.

Literatur: Vgl. u. a. The Book of Daniel Drew. (New York 1910), insbesondere Kap. 22–26 u. 38. – Daggett, Railroad Reorganisation. (Boston und New York 1908), insbesondere S. 230 ff. (Gould und die Union Pacific-Bahn) Town topics (New York). Bd. 48, S. 51–56 (1902). *v. der Leyen.*

Gräben s. Bahngräben.

Grand Central Belge s. Belgische Eisenbahnen.

Grandis, Sebastian, einer der Konstrukteure des Mont-Cenis-Tunnel, geb. 1817, gest. zu Turin 1892; er hat die Pläne zum Tunneldurchbruch in Gemeinschaft mit den Ingenieuren Sommeiller und Grattoni entworfen. G. war auch Erfinder einer Bergbahnlokomotive.

Grand Trunk Pacific-Eisenbahn. Eine auf Grund eines Freibriefs vom 24. Oktober 1903 konzessionierte, das ganze Dominium von Canada durchziehende Überlandbahn. Die Bahn zerfällt in zwei Abschnitte. Der östliche beginnt bei Moncton-Junction in der Provinz Neubraunschweig, wo die Bahn an die Interkolonial-Eisenbahn anschließt, und dann über Quebec nach Winnipeg führt. Der westliche Abschnitt geht von Winnipeg aus, von wo die Bahn über Saskatoon und Edmonton führt, 460 *km* nördlich der canadischen Überlandbahn das Felsengebirge überschreitet und über Hazelton und Port Rupert den Stillen Ozean erreicht. Die Länge der Hauptbahn beträgt rund 5700 *km*. An verschiedenen Stellen sollen Zweigbahnen anschließen, deren Bau durch eine eigene Gesellschaft, die Grand Trunk Pacific Branch Lines Co., erfolgt. Die Gesamtlänge dieser Zweigbahnen beträgt rund 12.880 *km*. Zu den Zweigbahnen gehört u. a. eine solche von Hazelton, dem nördlichsten Punkte der Hauptbahn, nach Dawson am Klondike in die neu entdeckten Goldgebiete, ferner von Fort Fraser in südlicher Richtung nach Vancouver.

Das Aktienkapital der Bahn beträgt 45 Mill. Dollars. Die Bahn ist durch die Regierung sehr stark unterstützt worden. Sie erhielt alle Kronländereien für die Anlage der westlichen Strecke, für die Zweigbahnen sind von den durchzogenen Provinzen Landschenkungen gemacht worden. Die Regierung hat für die ersten Mortgage Bonds an der westlichen Strecke ein Zinsbürgschaft von 3% für 50 Jahre ge-

leistet bis auf Höhe von $^3/_4$ der Anlagekosten, die indes den Betrag von 13000 Dollars für die Meile nicht übersteigen dürften. Weitere Zinsbürgschaften und sonstige Begünstigungen sind von den beteiligten Provinzen und Städten, sowie von der Muttergesellschaft, der Grand Trunk Railway of Canada (s. d.) gewährt worden.

Mit der Vermessung der Bahn wurde im Jahre 1904 angefangen, am 1. Januar 1913 war die ganze Strecke von Moncton bis Winnipeg im Bau. Auch von der westlichen Strecke sind große Abschnitte bereits vermessen und im Bau begriffen. Die erste Strecke von Moncton nach Edmonton (360 *km*) ist am 20. November 1912 für den Betrieb eröffnet worden.

Die Bahn ist wirtschaftlich und politisch von großer Bedeutung, weil sie die einzige Überlandbahn ist, die ausschließlich auf canadischem Gebiete liegt. Sie durchzieht auf ihrer mittleren Strecke reiche Weizengebiete, im Westen landschaftlich besonders schöne Gegenden.

Literatur: Kupka, Canada und seine Eisenbahn. Arch. f. Ebw. 1909, bes. S. 361 f. – Eversmann, Die canadische Überlandbahn. Arch. f. Ebw. 1912, S. 570 ff. Canadian transcontinental Railway in Engineering News. Bd. 67, Nr. 26, S. 1208 ff. (1912).

v. der Leyen.

Grand Trunk Railway of Canada ist eine der größten und bedeutendsten Bahnen, die Canada und einen Teil der nordöstlichen Gebiete der Vereinigten Staaten durchziehen. Ihr östlicher Ausgangspunkt ist Portland in Maine, von wo sich ihre Haupt- und Stammlinie bis nach Chicago erstreckt. Die Gesamtlänge der Bahn, einschließlich ihrer nach Norden, Süden und Westen laufenden Zweiglinien, betrug im Jahr 1912 7670 *km*, darunter befindet sich eine Anzahl kleinerer gepachteter Bahnen im Gesamtumfange von 1965 *km*. Die gegenwärtige Gesellschaft ist entstanden durch die am 12. August 1882 stattgehabte Verschmelzung der Grand Trunk Railway Co. und der Great Western Railway Co., die durch das canadische Gesetz vom Jahre 1884 (The Grand Trunk Railway Act) genehmigt worden ist. Die erste Strecke der Grand Trunk Railway Co. (Portland nach Montreal) wurde 1853 eröffnet. Die finanziellen Verhältnisse der Bahn sind, wesentlich infolge ihrer Zusammensetzung aus zahlreichen kleineren Bahnen, verwickelt und waren lange Zeit nicht geordnet. Sie stand wiederholt unter der Verwaltung eines Receiver. Ihr Anlagekapital bestand (1912) im wesentlichen aus rund 48 Mill. £ in Aktien und 7 Mill. £ 5 %igen und 21 Mill. £ 4 %igen Obligationen. Die Regierung hat der Bahn eine Beihilfe von rund 3 Mill. £ gewährt. Für die Hauptlinie (5705 *km*) betrugen im Jahr 1911/12 die Roheinnahmen aus dem Verkehr 7·97 Mill. £ (162·6 Mill. M.), die Ausgaben 5·77 Mill. £ (117·7 Mill. M.), die Reineinnahmen 2·20 Mill. £ (44·9 Mill. M.). An Dividende sind seit 1901 regelmäßig gezahlt auf das garantierte Aktienkapital 4 %, auf die 1. Vorzugsaktien 5 %. Für die 2. Vorzugsaktien betrug die Dividende von 1903 bis 1911 gleichfalls 5 %, mit Ausnahme des Jahres 1908, wo sie sich nur auf $2^1/_2$ % stellte. Auf die Vorzugsaktien 3. Klasse sind nur in einzelnen Jahren geringe Dividenden gezahlt worden. Die G. bildet eines der Verbindungsglieder zwischen den atlantischen Hafenplätzen (Maine und Boston) und den großen Seen und steht also im Wettbewerb mit den übrigen, die anderen atlantischen Häfen mit den großen Seen verbindenden Hauptbahnen. Es wird ihr zum Vorwurf gemacht, daß sie, vor allem während der Zeit, zu der sie ihre Zahlungen eingestellt hatte, Tarifkriege veranlaßte, abgeschlossene Verträge brach oder kündigte und auf diese Weise die Beseitigung der Mißhelligkeiten erschwerte.

v. der Leyen.

Granger (von *the grange*, die Scheune) ist die Bezeichnung für eine Bauernpartei in den westlichen Gebieten der Vereinigten Staaten, die im Jahre 1872 und den folgenden eine stürmische Bewegung gegen die ihrer Meinung nach zu hohen Lokaltarife der westlichen Eisenbahnen, insbesondere für die landwirtschaftlichen Erzeugnisse ins Leben rief und es durchsetzte, daß in einzelnen Staaten (Illinois, Jowa, Minnesota, Wisconsin) Gesetze erlassen wurden, die die Tariffreiheit der Eisenbahnen wesentlich beschränkten und die Unterschiede zwischen lokalen und durchgehenden Frachten durch Herabsetzung der ersteren zu beseitigen strebten. Eines der einschneidendsten dieser Gesetze war das sog. Potter-Gesetz für den Staat Wisconsin, das aber schon nach zweijähriger Wirksamkeit wesentlich verändert werden mußte, wie denn überhaupt die meisten dieser Gesetze nur kurze Zeit fortbestehen blieben und zum Teil einfach außer Anwendung kamen. Die Eisenbahnen haben einzelne Gesetze im Prozeßwege angefochten, mit der Behauptung, sie seien verfassungswidrig. Eine Entscheidung des Oberbundesgerichts von 1877 wies diese Behauptung zurück und erklärte die Gesetze für verfassungsmäßig. Die Grangerbewegung hatte auch die Errichtung von Eisenbahnaufsichtsbehörden (Railroad Commissions) in mehreren Staaten zur Folge. (Vgl. Adams, Railroads, their origin and problems, S. 127 ff., New York 1880; Kapp, In den preußischen Jahrbüchern, XL, S. 403 ff.). *v. der Leyen.*

Grant, im weitesten Sinn: Bewilligung, Zugeständnis, Gabe, bedeutet im engeren Sinn in der Rechtssprache der Vereinigten Staaten von Amerika eine den Eisenbahnen von Staats wegen in ihrem Freibrief zugestandene Vergünstigung. Die wichtigste derartige Vergünstigung ist der Land Grant, die Schenkung von Staatsländereien, die nur vermöge eines Gesetzes, sei es der Vereinigten Staaten oder eines Bundesstaats, erfolgen kann. Landschenkungen, und zwar zur Unterstützung des Baues einer Überlandbahn, sind zuerst von Asa Withney empfohlen; das erste wichtigere, diesen Gegenstand betreffende Gesetz erging unter dem 20. September 1850 und betraf die Schenkung von Ländereien in den Staaten Illinois, Mississippi und Alabama zum Bau einer Eisenbahn von Chicago nach Mobile. Der Gesamtumfang der in den Vereinigten Staaten vorhandenen Staatsländereien (einschließlich der Flüsse, Seen, Gebirge u. s. w.) wird auf 7,613.954 km^2 geschätzt, wovon aber nur ein Teil vermessen ist. Den Eisenbahnen waren bis 1884 rund 757.000 km^2 geschenkt. Da seitdem der Wert des Bodens auch in den entlegensten Gebieten der Union erheblich gestiegen ist und die Besiedelung des Landes sich auf das ganze Gebiet ausgedehnt hat, so kommen seit 1884 in den Vereinigten Staaten derartige Landschenkungen an die Eisenbahnen nicht mehr vor. Dagegen werden die canadischen Eisenbahnen bis in die neueste Zeit durch die Regierung des Dominion sowie durch Provinzen und Gemeinden durch Landschenkung stark unterstützt. Die den amerikanischen Überlandbahnen überwiesenen Staatsländereien werden auf 71.800 km^2 angegeben. Bei der Schenkung wird regelmäßig ausgesprochen, sie erfolge in sog. alternate sections, d. h. von den an der Bahn belegenen Ländereien erhält eine Sektion (= eine englische Quadratmeile von 640 acres oder 259 *ha*) die Eisenbahn, die benachbarte bleibt der Regierung, deren Besitz durch den Eisenbahnbau natürlich auch im Werte steigt. Häufig verpflichtet sich die Regierung dann noch, die ihr verbliebenen Ländereien nicht unter einem bestimmten Preis zu verkaufen. Die Landschenkung erfolgt meist unter der Bedingung, daß die Eisenbahn bis zu einem bestimmten Zeitpunkte fertiggestellt sein muß. Bei Nichterfüllung dieser Bedingung kann der Land Grant für verfallen erklärt (forfeited) werden. Um aber die Schenkung der Bahn tatsächlich zu entziehen, bedarf es wieder eines Gesetzes.

Literatur: Mitteilungen über die Land Grants in den alljährlich in Washington erscheinenden Reports of the Commissioner of Railroads made to the Secretary of the Interior. Über die rechtliche Natur der Land Grants: Rorer, A Treatise on the Law of Railways, I, S. 307 ff., Chicago 1884. – Sanborn, Congressional grants of land in aid of Railways. Madison 1899. *v. der Leyen.*

Gravehalstunnel. Auf der Bahnlinie von Christiania nach Bergen in Norwegen; eingleisig gerade und 5311 *m* lang, beginnt bei der Station Opset (West) auf 859·35 *m* ü. M., steigt mit 5‰, dann 3‰ bis zum Scheitel auf 871·21 *m* ü. M., wo eine 180 *m* lange Wagrechte eingeschaltet ist, und fällt sodann mit 3‰ und 5‰ nach Myrdalen (Ost) auf 865·6 *m* ü. M. ab.

Die größte Gebirgserhebung, das Urhovdgebirge, liegt auf 1400 *m* ü. M., daher etwa 530 *m* über dem Tunnel. Da die Waldgrenze schon bei 750 *m* ü. M. liegt, so befinden sich die Tunneleingänge oberhalb derselben, also in kahler, unwirtlicher Gegend, in der der Schnee teilweise das ganze Jahr liegenbleibt. Vom Westeingange (Opset) an gerechnet, durchbricht der Tunnel auf etwa 1000 *m* Länge quarz- und feldspathaltigen Chloritschiefer, sodann auf 250 *m* Gneis, schließlich auf die übrige Länge ungewöhnlich festen und dichten Granit, der schwer zu bohren und zu schießen war. Obwohl die Bahn zunächst für eine Spurweite von 1·067 *m* erbaut werden sollte, hat man die Lichtquerschnitte des eingleisigen Tunnels mit 4·6 *m* Weite und 5·9 *m* Höhe bemessen, damit er auch für die Vollspur ausreiche, die schließlich auch zur Anwendung kam. Ein Teil des Tunnels blieb unausgemauert, ein Teil erhielt nur Firstgewölbe und ein Teil mußte voll ausgemauert werden.

Die Arbeiten wurden im Februar 1896 auf der Westseite und im Oktober 1896 auf der Ostseite begonnen.

Auf der Westseite wurde der Tunnelausbruch mit einem 6·25 m^2 großen Sohlstollen begonnen, der auf volle Tunnelbreite erweitert wurde; hierauf folgte zumeist auf volle Tunnelbreite der Firstschlitz.

Für die Stollenbohrung kamen vorerst Brandtsche Drehbohrmaschinen mit 80 Atm. Wasserdruck und 6 – 7 *cm* weiten Stahlbohrern zur Anwendung. Der Vollausbruch wurde zunächst mit Handbohrung ausgeführt, er blieb daher weit hinter dem Stollen zurück, so daß man sich entschließen mußte, hierfür auch Maschinenarbeit mit Preßluftbohrmaschinen Frölich 1. Bauart einzuführen.

Auf der Ostseite wurde zunächst von Hand gebohrt. Der Ausbruch ist in dem oberen Tunnelteil (Kalotte) begonnen und dann nach abwärts fortgesetzt worden. Der unzureichende Fortschritt nötigte auch hier zur Einführung von Maschinenbohrung mit

Preßluft-Stoßbohrmaschinen Bauart Frölich und zum Arbeitsbeginn mit dem Sohlstollen wie auf der Westseite. Auch die Vollausbrucharbeiten sind mit Frölichs Preßluft-Stoßbohrmaschinen auf Spannsäulen, die auf besonders gebauten fahrbaren Gerüsten, unter denen die Förderung ungehindert stattfinden konnte, befestigt wurden, ausgeführt worden.

Für den Tunnel, der nur teilweise – etwa 3 % der Länge – ausgemauert werden sollte, war ein Betrag von 3,274.000 M., d. s. 600 M. *m* vorgesehen, der aber wegen des äußerst festen Gesteins und der besonders schwierigen Arbeiterverhältnisse in der sehr unwirtlichen Gegend bei weitem nicht ausreichte.

Literatur: Dolezalek, Der Bau des Gravehalstunnels. Dt. Bauztg. Februar 1900. *Dolezalek.*

Graz-Köflacher Eisenbahn- und Bergbaugesellschaft (90·960 *km*), im Herzogtum Steiermark gelegene Privateisenbahn, deren Betrieb vertragsmäßig seit 1878 von der österreichischen Südbahn geführt wird, mit dem Sitz der Gesellschaft in Wien.

Die G. besteht aus der Linie Graz – Köflach (40·113 *km*) und der von der genannten Linie bei Lieboch abzweigenden Strecke nach Wien (50·487 *km*). Anschluß hat sie in Graz an die österr. Südbahn und an die österr. Staatsbahnen. Außer den Eisenbahnen betreibt die G. noch Kohlen- und Kalkwerke.

Die Linie Graz – Köflach wurde 1855 der Voitsberg - Köflach - Lankowitzer Steinkohlenbergwerkschaft konzessioniert und 1856 an die G. abgetreten. Die Eröffnung erfolgte 1860. Die Konzession für die Linie Lieboch – Wien wurde der G. i. J. 1871 verliehen. Die Eröffnung erfolgte 1873. S. österr. Südbahn.

Great Central Railway. Englische Eisenbahngesellschaft mit dem Sitz in London (Marylebore Station), 757 engl. Meilen = 1219 *km*; bis zum Jahre 1899 besaß die G. eine Linie, die quer von Osten (Grimsby) nach dem Westen (Manchester und Liverpool) führte. Nachdem sich ihr Hauptinteresse auf den westöstlichen, jenes der Great-Northern dagegen auf den südnördlichen Verkehr konzentrierte und sich daher die beiden Gesellschaften in der Verkehrsbedienung gewissermaßen ergänzten, bestanden zwischen den beiden Gesellschaften freundschaftliche Beziehungen. Die Sachlage änderte sich, als die G. im Jahre 1899 eine Zweiglinie von Nottingham über Leicester, Quainton Road nach London eröffnete. Die Folge des Eindringens der G. nach London war ein heftiger Wettbewerb zwischen der G. und der Great-Northern. Jede der beiden Gesellschaften mußte nun gesonderte Einrichtungen für den Güterverkehr in Manchester, Lincoln, Grimsby u. s. w. herstellen. Der Betrieb wurde dadurch erheblich verteuert. 1906 eröffnete die G. eine Route von Grendon Underwood nach Neasden. 1907 erwarb sich die Lancashire, Derbyshire und East Coast Railway, die sie von Sheffield nach Lincoln erstreckt und reiche Kohlenfelder durchzieht. Endlich baute die G. die nur 8·5 Meilen lange Verbindungstrecke von Woodford, ihrer Londoner Extension, zur Great-Western nach Banbury, die für die Verbindung Nordost-, West- und Südwest-Englands von höchster Bedeutung ist, da jetzt Schnellzüge zwischen Newcastle, Bournemouth und Southampton, Cardiff laufen. 1908 kam es zu einer Vereinbarung mit der Great-Northern, durch die der Wettbewerb ein Ende fand. Beide Netze werden seither durch einen gemeinsamen Ausschuß betrieben. 1910 wurde die Linie Doncaster – Shireoaks eröffnet. Das Kapital betrug Ende 1912 53·5 Mill. £ (1091·4 Mill. M.), die Einnahmen betrugen 5·4 Mill. £ (110·2 Mill. M.) (hievon Personen- und Gepäckverkehr 1·4 £ (28·6 Mill. M.), Güter 3·4 Mill. £ (69·4 Mill. M.), die Ausgaben 3·5 Mill. £ (71·4 Mill. M.), der Betriebskoeffizient stellt sich auf 66 %. Auf die Aktien wurde 1912 ebenso wie in den letzten Jahren keine Dividende verteilt.

Great Eastern Railway (1133 englische Meilen = 1824 *km*), eine der größten Eisenbahnunternehmungen Englands (1862 aus der Vereinigung der Eastern counties, Norfolk Eastern Union, East Anglian, East Suffolk und anderen Linien hervorgegangen), mit dem Sitz der Gesellschaft in London, von wo ihre Hauptlinien einerseits über Chelmsford, Colchester nach Ipswich, und von hier in nordöstlicher Richtung nach Yarmouth an die Küste und in nördlicher nach Norwich, anderseits über Cambridge, Ely und Lynn nach Hunstanton gehen. Von diesen Hauptlinien ästen zahlreiche Zweig- und Verbindungsbahnen ab, so daß die Linien der G. nahezu das ganze Bahnnetz des östlichen Englands umfassen, das zwischen dem östlich von London gelegenen Teil der Themse und dem Golf „The Wash" gelegen ist. Außer den ihr gehörigen Linien betreibt die G. auch eine Reihe fremder Bahnlinien auf Grund von Betriebs- und Pachtverträgen.

Das aufgewendete Anlagekapital betrug Ende 1912 rund 35 Mill. £ (714 Mill. M.). Die Betriebseinnahmen betrugen 1912 6·6 Mill. £ (134·6 Mill. M.) (hiervon Personen-Gepäck-Parcelsverkehr 3·2 Mill. (65·3 Mill. M.), Güterverkehr 2·6 Mill. (53·0 Mill. M.), sonstige Einnahmen 0·8 Mill. (16·0 Mill. M.), denen 4 Mill. £ (81·6 Mill. M.) Betriebsausgaben gegenüber-

standen. Der Betriebskoeffizient beläuft sich auf 67 %.

Great Indian Peninsula Railway (Große Indische Peninsula Eisenbahn), die erste in Britisch-Ostindien gebaute Privateisenbahn, führt in der Hauptlinie von Bombay in nordöstlicher Richtung nach Jublulpore zum Anschlusse an die East Indian und stellt so die Verbindung zwischen Bombay und Kalkutta her. S. Indische Eisenbahnen.

Great Northern of Ireland, die zweitgrößte Eisenbahn Irlands, mit dem Sitz der Gesellschaft in Dublin (561 engl. M. = 903 *km*). Sie beherrscht einen Teil des östlichen und das nördliche Irland und stellt die Verbindung zwischen den Städten Dublin, Dundalk, Belfast, und Londonderry her. Die Hauptlinie geht von Dublin über Drogheda nach Dundalk, von wo sie nördlich über Newry, Portadown, Lisburn nach Belfast, und nordwestlich über Castleblayney, Clones, Enniskillen, Omagh und Strabane nach Londonderry läuft. Innerhalb dieser Gabel liegen die Verbindungslinien Portadown-Armagh-Clones mit der Verlängerung nach Cavan und Portadown-Dungannon nach Omagh.

Die G. ist aus der Fusion der Hauptbahnen Dublin and Drogheda, Dublin and Belfast Junction, Irish North Western, Ulster und anderen kleineren Bahnen entstanden und auf Grund der Parlamentsakte vom 28. Juni 1877 konstituiert.

Das aufgewendete Kapital betrug Ende 1912 rund 9 Mill. £ (183·6 Mill. M.).

Die Betriebseinnahmen stellten sich im Jahre 1912 auf 1·1 Mill. £ (22·4 Mill. M.), wovon auf den Personen-, Gepäck-, Parcelsverkehr 0·56 Mill. £ (11·4 Mill. M.), auf den Güterverkehr 0·52 Mill. £ (10.6 Mill. M.) entfallen. Den Einnahmen standen Betriebsausgaben in der Höhe von 0·68 Mill. £ (13·9 Mill. M.) gegenüber. Der Betriebskoeffizient belief sich auf 62 %.

Great North of Scotland (333 engl. Meilen = 536 *km*), Bahngesellschaft mit dem Sitz in Aberdeen, die die nordöstliche Ecke Schottlands beherrscht, ihre Hauptlinie führt von Aberdeen nach Elgin und Lossiemouth.

Von dieser Hauptlinie zweigen ab nach Norden die Linien Dyce Junction-Maud Junction-Peterhead und Maud Junction-Fraserburgh, dann Inverurie-Old Meldrum, Inveramsa Junction-Macduff und Tillynaght Junction-Banff; nach Südwesten Aberdeen-Ballater Kintore-Alford, Grange-Keith, von Keith über Dufftown-Craigellachi Junction, Rothes nach Elgin und von Craigellachi Junction nach Boat of Garten.

Die G. wurde mit Parlamentsakte vom Jahre 1846 errichtet, ursprünglich für eine Bahn von Aberdeen nach Inverness nebst Abzweigungen und das ganze Netz mit Akte vom 30. Juli 1866 vereinigt.

Das aufgewendete Kapital war Ende 1912 7·6 Mill. £ (155·0 Mill. M.).

Die Betriebseinnahmen betrugen 1912 0·52 Mill. £ (10·4 Mill. M.); hiervon kommen 0·26 Mill. £ (5·3 Mill. M.) auf den Personen-, Gepäck- und Parcelsverkehr, 0·23 Mill. £ (4·7 Mill. M.) auf den Güterverkehr.

Den Einnahmen stehen Ausgaben mit 0·28 Mill. £ (5·7 Mill. M.) gegenüber und stellte sich der Betriebskoeffizient auf 53 %.

Great Northern Railway (863 engl. Meilen = 1389 *km*), die von London nach dem Norden gehende Eisenbahn mit dem Sitze in London.

Die G. ist aus der Fusion der London and York und der Direct Northern hervorgegangen. Beide wurden 1844 gegründet und führten zunächst einen erbitterten Kampf. 1846 vereinigten sie sich (Parlamentsakte vom 26. Juni 1846) und konnte die Hauptlinie (bis Doncaster) 1850 eröffnet werden. Diese wichtige Linie führt von London über Hertford, Hitchin (von Hitchin führt eine Zweiglinie nach Cambridge), Huntingdon, Peterborough, Barkstone, Newark, Retford, Doncaster; von Peterborough zweigt nach Nordosten die über Boston, Firsby und Louth nach Great Grimsby laufende Linie ab. Peterborough ist der Ausgangspunkt der Schleifenlinie, die über Spalding, Boston, Lincoln nach Doncaster führt. In Shaftholme nördlich von Doncaster schließt ihr Netz an die North Eastern an und stellt damit die Verbindung Londons mit den hervorragenden Städten York, Darlington, Durham, Newcastle, Berwick und über die North British mit Edingburgh und Aberdeen her.

Von Doncaster führt eine nordwestliche Linie nach West Riding in Yorkshire, die sich nach Leeds, Bradford, Halifax, Wakefield, Dewsbury und den Yorkshire-Kohlenfeldern erstreckt.

Die Gesellschaft besitzt das vertragsmäßige Mitbenutzungsrecht auf Strecken der Great Central, Lancashire und Yorkshire, North Eastern, London und North Western, Midland, Great Eastern, North London, South Western u. s. w. Durch das Mitbenutzungsrecht auf Strecken der Great Central erreicht sie (über Peterborough und Boston) westlich Sheffield, Manchester, Liverpool und östlich Grimsby, nach Lincoln besitzt sie zwei Linien, und zwar über Grantham und über Boston, sie führt auf Zweiglinien von Grantham nach Nottingham, Leicester, Derby, Burton, Slafford und von Peterborough über die Midland und Great Northern Lourt Line, alle wichtigeren Städte und Sommersitze an der Küste von Norfolk.

Das aufgewendete Kapital betrug Ende 1912 rund 60 Mill. £ (122·4 Mill. M.). Die Betriebseinnahmen betrugen 1912 6·1 Mill. £ (124·4 Mill. M.); hiervon entfallen 2·4 Mill. £ (49·0 Mill. M.) auf den Personen-, Gepäck- und Parcelverkehr, 3·4 Mill £ (69·3 Mill. M.) auf den Güterverkehr, 0·3 Mill. £ (6·1 Mill. M.) auf sonstige Einnahmen. Die Betriebsausgaben stellten sich auf 4 Mill. £ (81·6 Mill. M.). Der Betriebskoeffizient betrug daher 66%.

Great Southern and Western of Ireland, die größte Eisenbahn Irlands mit dem Sitz der Gesellschaft in Dublin (1122 engl. Meilen = 1805 *km*). Die G. konstituierte sich auf Grund der Parlamentsakte von 6. August 1844 und 21. Juli 1845. Die Hauptlinie geht von Dublin südwestlich über Sallins, Kildare, Portarlington, Maryborough, Ballybrophy, Thurles, Limerick Junction, Charlesville und Mallow nach Cork an die Südküste.

Das aufgewendete Anlagekapital betrug 1912 rund 13·6 Mill. £ (277·4 Millionen M.); die Einnahmen betrugen 1912 1·56 Millionen £ (31·8 Mill. M.), hievon für Personen und Gepäck 0·76 Mill. £ (15·5 Mill. M.), für Güter 0·79 Mill. £ (16·1 Mill. M.). Die Ausgaben betrugen 0·91 Mill. £ (18·6 Mill. M.), der Betriebskoeffizient stellt sich auf 58%. Die Aktiendividende betrug 1912 5%.

Great Western Railway (3008 engl. Meilen = 4840 *km*), die größte der Eisenbahnen Großbritanniens und Irlands mit dem Sitz der Gesellschaft in London. Die im Jahre 1836 konstituierte Gesellschaft hatte ursprünglich ein Netz von 178 *km*. Die erste zur Eröffnung gelangte Strecke war jene von London nach Maidenhead, die am 4. Juni 1838 dem Betrieb übergeben wurde. Das gegenwärtige Netz hat sich nach und nach zu einem so umfangreichen durch Fusion mit zahlreichen Bahnen entwickelt.

Eine Hauptlinie führt von London in westlicher Richtung über Southall, West Drayton, Slough, Maidenhead, Twyford, Reading, Didcot, Uffington, Swindon, Dauntsey, Chippenham, Bath nach Bristol.

Von Reading besteht eine Verbindung nach Bath über Newbury, Savernake (Abzweigung nach Marlborough), Holt Junction und Trowbridge. Newbury ist in südlicher Richtung mit Winchester, nördlich mit Didcot Junction, bzw. mit Oxford verbunden. Von Radley (Strecke Didcot-Oxford) zweigt ein Flügel nach Abingdon ab. Außerdem ist Oxford über Princes Risborough in Maidenhead an die Hauptlinie angeschlossen.

Eine zweite Hauptlinie geht von Bristol aus in südwestlicher Richtung über Yatton, Durston, Taunton, Norton Fitzwarren, Tiverton Junction nach Exeter.

Die Fortsetzung der Linie Bristol-Exeter bildet die Linie Exeter-Penzance, die bis in die südwestliche Ecke von Wales reicht. Dieselbe hat bis Totnes eine vorwiegend südliche, von hier bis Penzance größtenteils westliche Richtung.

In südlicher Richtung von Chippenham setzt sich eine Hauptlinie über Holt Junction, Trowbridge, Westbury, Frome, Witham, Yeovil, Maiden Newton, Upwey Junction bis Weymouth, bzw. bis Portland fort.

Am weitesten nach Norden erstreckt sich die Linie von Oxford über Kidlington, King's Sutton, Hatton, Birmingham, Wolverhampton, Shrewsbury, Ruabon (Abzweigung Bala-Blaenau-Festiniog), Chester nach Birkenhead (Liverpool) bzw. nach Warrington (Manchester), welch letzterer Punkt auch durch eine über Crewe führende Linie mit Wellington verbunden ist. Von Helsby (Chester-Manchester) führt westlich ein Flügel über Hooton (Chester-Liverpool) nach West Kirby.

Nordwestlich von Oxford führt eine Hauptlinie über Honey Bourne Junction, Worcester nach Wolwerhampton, bzw. Birmingham.

Von Swindon geht eine Hauptlinie aus, die zunächst nordwestlich gerichtet ist, dann aber in mehr westlicher Richtung von Gloucester über Severn Tunnel Junction, Cardiff, Swansea, Carmarthen (Abzweigungen Pencader Junction, Newcastle Emlyn und Pencader Junction, Lampeter-Abereyron, Lampeter-Aberystwyth), Whitland, (Abzweigung Cardigan), Johnston nach Milford, bzw. New Milford führt. Über Fishguard-Rosslare führt jetzt die kürzere Route nach Irland (früher über Milford-Waterford).

Von Worcester südwestlich geht eine Linie nach Henwick, Ledbury, Hereford, Abergavenny Junction, Pontypool Road, Pontypool Town, Crumlin, Llancaiach, Quaker's Yard Junction, Hirwain, bis Neath, bzw. Swansea. Abzweigungen von dieser Linie sind: Henwick-Bromyard, Hereford-Leominster.

Auf Grund von Betriebs- (Pacht-) Verträgen führt die G. den Betrieb zahlreicher Linien.

Die Gesellschaft vermittelt in Plymouth und Fishguard den Anschluß an die Ozeandampfer, zu welchem Zwecke sie eine Anzahl Schiffe in Dienst gestellt hat.

Von bemerkenswerten Kunstbauten sind zu erwähnen die Maidenhead-Brücke über die Themse und die Wye-Brücke zu Chepstow, dann der berühmte Severn-Tunnel (7 *km* lang), welcher 1886 eröffnet wurde und die Verbindung zwischen London und Süd-Wales um 24 *km* abkürzte.

Im Jahre 1912 betrug das verwendete Kapital rund 99 Mill. £ (202·0 Mill. M.).

Die Gesamteinnahmen betrugen im Jahre 1912 14·8 Mill. £ (301·9 Mill. M.); hiervon Personen- und Gepäckverkehr 6·9 Mill. £ (140·8 Mill. M.), Güterverkehr 7·5 Mill. £ (153·0 Mill. M.), sonstige Einnahmen 0·4 Mill. £ (8·1 Mill. M.). Die Betriebsausgaben betrugen 1912 9·5 Mill. £ (193·8 Mill. M.), der Betriebskoeffizient stellt sich auf 64%.

Grenchenbergtunnel. Der eingleisige, 8565 *m* lange Tunnel auf der Bahnstrecke Münster – Lengnau der Berner Alpenbahn unterfährt zwischen den Stationen Münster und Grenchen die Graitery und den Grenchenberg (s. Abb. 296), u. zw. wahrscheinlich der Reihe nach Alluvium und Diluvium, Tertiär, Malm, Dogger, Lias und dann Trias; er steigt vom Nordmunde bei Münster (535·3 *m* ü. M.) auf 3900 m. Lange mit 2·5‰ bis zum Scheitelpunkt (545 *m* ü. M.) und fällt von da auf 4665 *m* mit 13‰ nach dem Südmunde bei Grenchen (484·5 *m* ü. M.). Die größten Über-

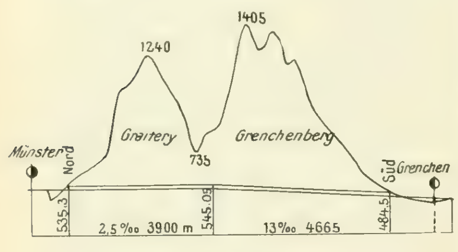


Abb. 296.

lagerungen des Tunnels betragen 700 und 876 *m*. Die Tunnelachse ist gerade, mit Ausnahme einer kurzen Strecke von 55 *m* Länge am Nordeingange, die einen Bogen von 300 *m* Halbmesser erhält.

Die Bauarbeiten wurden mit Vertrag vom 26. Oktober 1911 der Bauunternehmung „Société franco-suisse de construction du chemin de fer Moutier-Longeau, Prud'home, Rotpletz & Co." übertragen und wurden auf der Nordseite am 7. November, auf der Südseite am 6. November 1911 begonnen. Die Vollendung ist zu Anfang des Jahres 1915 vorgesehen.

Der Stollenvortrieb erfolgte anfangs mit Handbohrung, später mit Maschinenbohrung; auf der Nordseite mit 4 Preßluft-Stoßbohrmaschinen „Meyer" auf einem Bohrwagen, wobei der mittlere Stollenquerschnitt 6·7 m^2 betrug, im übrigen wird auch mit Handbohrhämmern „Revolver" gearbeitet.

Im ersten Vierteljahr 1913 wurde im Stollen der Nordseite in den Malmschichten ein mittlerer Tagesfortschritt von 8·16 *m* erreicht; dagegen waren die Stollenarbeiten auf der Südseite durch starken Wasserzudrang erschwert. Am 26. Februar 1913 wurde im Stollen eine Wasserader von 250 *l*/Sek und am 24. März durch Aufbruch in die First eine Wasserader von 370 *l*/Sek. angebohrt, so daß die Stollenarbeiten im Monate Februar teilweise, im Monate März 1913 ganz eingestellt werden mußten. Zudem wurde dem Dorfe Grenchen das Trink- und Betriebswasser entzogen, wodurch beträchtliche Entschädigungskosten entstanden sind. Ende März 1913 waren im ganzen hergestellt 3336 *m* Sohlstollen, 2548 *m* Vollausbruch, 2225 *m* Widerlager, 2157 *m* Firstgewölbe, 1930 *m* Sohlgewölbe.

Literatur: Vierteljahrsberichte der Berner Alpenbahn-Gesellschaft über den Stand der Arbeiten der Linie Münster – Lengnau. Schwz. Bauztg. April 1912. *Dolezalek.*

Grenzbahnhöfe, Grenzstationen *(frontier stations, -depots; gares frontières; stazioni di confine)*, sind Bahnhöfe, auf denen die für den Übergang des Verkehres über die Landesgrenze nötigen Dienstvorrichtungen, insbesondere die zollamtliche Überwachung des Personen- und Güterüberganges (s. Zollverfahren) vorgenommen werden. Da diese Überwachung sich im wesentlichen auf die Einfuhr der Güter und des Reisegepäcks beschränkt und die Ausfuhr hiervon weniger betroffen wird, so sind um sie im eigenen Lande vornehmen zu können, beim Übergang der Verkehrswege über die Landesgrenze vielfach zwei nahe beieinander liegende durch die Landesgrenze getrennte G. vorhanden. An der Grenze des russischen Reiches, für das bekanntlich sowohl für den Eingang als auch den Ausgang der Reisenden Paß- und Visazwang besteht, bildet dieser Zustand noch heute die Regel, während sonst das Bestreben nach Beschleunigung und Erleichterung des Verkehrs vielfach dazu geführt hat, nur einen G. zu errichten und diesen nach dem der Landesgrenze zunächst gelegenen geeigneten Orte, sei es diesseits oder jenseits der Grenze, zu verlegen. So gibt es eine Reihe von G., auf denen die Zoll-, Post- und Eisenbahnverwaltungen zweier Nachbarländer nebeneinander ihre Tätigkeit ausüben. Als Beispiele neuerer G., bei deren Bau von diesem Gesichtspunkte ausgegangen wurde, sind der schweizer Bahnhof Basel S. B. und der österreichische Bahnhof Salzburg anzuführen. Beide Bahnhöfe werden für den Übergangsverkehr nach Deutschland von den deutschen Behörden in gleicher Weise mitbenutzt, als ob sie auf

deutschem Gebiet gelegene G. wären. (Lageplan des Bahnhofes Salzburg vgl. Art. Bahnhöfe Bd. I, Tafel VII, Abb. 1.) Die Gleise, Bahnsteiganlagen und Abfertigungsräume sind auf den G. so angeordnet, daß die mit den Zügen aus dem Ausland eintreffenden Reisenden und die eingesandten Waren nicht eher in das Inland oder auf die anschließenden Züge übergehen können, bis die vorgeschriebene Überwachung ordnungsgemäß vorgenommen ist. Der Dienst auf den G. ist meistens durch Staatsverträge und auf Grund dieser durch Abmachungen zwischen den beteiligten Behörden und den Bahnverwaltungen bis ins einzelne geregelt. Die Ausbildung und Förderung des direkten Verkehrs (s. d.) haben weiter zur Folge gehabt, daß dieser Verkehr zum Teil den G. ohne Behandlung durchläuft, sei es daß Güter unter Zollverschluß von der Versandstation bis zum Bestimmungsorte durchgehen oder daß ein schnellfahrender Zug erst auf der nächsten größeren Station, auf der aus Betriebs- oder Verkehrsrücksichten ein Aufenthalt nötig ist, der zollamtlichen Überwachung unterzogen und von der betriebführenden Eisenbahnverwaltung zur Weiterbeförderung übernommen wird.

Im weiteren Sinne bezeichnet man als G. auch allgemein einen Anschlußbahnhof (s. d.), auf dem die Übergabe und Übernahme der Güter von Bahn zu Bahn stattfindet (s. Anschlußbahn). *Breusing.*

Grenzsammelstationen nennt man in Deutschland die großen Verschiebebahnhöfe, die am Umkreis der Kohlenbezirke gelegen sind.

Die beladenen Kohlenwagen werden den G. durch Schleppzüge von den einzelnen Stellen des Reviers zugeführt und dort zu Güterzügen zusammengestellt. Anderseits werden von den G. aus in umgekehrter Richtung die zurückströmenden Leerwagen den einzelnen Bedarfsstellen zur Neubeladung zugeführt. Die G. haben daher meist einen sehr bedeutenden Verschiebeverkehr zu bewältigen. Sie sind in der Regel als Verschiebebahnhöfe mit zwei gesonderten Gleissystemen für jede Hauptrichtung (Last und Leerrichtung) ausgebildet. Bekannte Beispiele sind Osterfeld – S., Gleiwitz, u. s. w. (s. Verschiebebahnhöfe).

Literatur: Hb. d. Ing. W. V, 4, 1. *Oder.*

Griechische Eisenbahnen. Griechenland war der letzte der europäischen Staaten, der Eisenbahnen zu bauen begann. Die Ursache davon liegt teils in der eigentümlichen geographischen Gestaltung der Halbinsel, die naturgemäß die Entwicklung des Seeverkehrs gegenüber dem Landverkehr begünstigt, teils in der ungünstigen wirtschaftlichen und der früheren politischen Lage des Landes.

Erst in neuerer Zeit war es möglich, für Verkehrswege Sorge zu tragen und den Bau von Eisenbahnen in größerem Maßstabe in Angriff zu nehmen.

Alle G. sind Privatbahnen. Der Staat verdankt sein dichtes Netz nur dem Patriotismus der reichen, im Auslande lebenden Griechen, die die Mittel bereitgestellt haben, obwohl selbst die wichtigsten Linien eine Dividende von nur $3 - 3^1/_2\%$ zahlen.

In einigen Fällen hat die Regierung den Grund und Boden zur Verfügung gestellt und einen kilometrischen Zuschuß zu den Herstellungskosten (15.000 – 20.000 Fr.) geleistet, sich dagegen eine Beteiligung an der Einnahme ausbedungen, wenn ein gewisses Erträgnis (7 %) für die Aktionäre erreicht werden sollte (thessalische Bahnen und Peloponnesbahnen). In anderen Fällen hat die Regierung die Bahnen auf ihre Kosten hergestellt und den Betrieb einer Gesellschaft übergeben, die von den Roheinnahmen für 1 *km* einen Betrag von 2500 – 4000 Fr. erhält, während der Rest zwischen ihr und dem Staat geteilt wird (z. B. Diakophto-Kalavryta).

Das Netz der G. umfaßt 1574 *km*, das Anlagekapital beträgt 150 Mill. Fr.

I. Piräus – Athen.

Die erste in Griechenland gebaute Eisenbahn ist die vollspurige (1·435 *m*), 8·65 *km* lange Linie, die den wichtigen Hafen Piräus mit Athen verbindet und am 18. Februar 1869 dem Betrieb übergeben worden ist. Ihre Anlagekosten betrugen 5·7 Mill. Fr. Im Jahre 1874 ging die Bahn an die Banque de Crédit Industriel de Grèce über; diese bildete im Jahre 1880 die Compagnie du Chemin de fer d'Athènes au Pirée, die seither die Verwaltung führt. Ihr Grundkapital beziffert sich auf 5,658.900 Fr. und besteht in 28.294 Aktien zum Nennwerte von je 200 Fr.

Die Bahn dient insbesondere dem Personenverkehr zwischen Athen und dem Hafen Piräus, und dem Seebade Athens, Phaleron. Der Güterverkehr ist unbedeutend. Die Bahn ist durch eine unterirdische Abzweigung bis mitten in die Stadt (Place de la Concorde) verlängert, sie ist zweigleisig und wird seit 1904 elektrisch betrieben.

Die Bahn weist ziemlich günstige Erträgnisse auf: im Jahre 1911 betrugen die Roheinnahmen 2,054.679, die Ausgaben 1,449.627, der Reinertrag 605.051 Fr.

II. Pyrgos – Katakolon.

Die eigentliche Entwicklung der G. beginnt erst mit dem Jahre 1881, als von der Pforte

ein Gebiet von etwa 13.000 *km* an Griechenland abgetreten wurde. In diesem Jahre wurde von einer griechischen Gesellschaft der Bau der zweitältesten G., die von Pyrgos nach dem Hafen Katakolon am Ionischen Meere führt und insbesondere den Korinthenhandel vermittelt, begonnen und 1882 vollendet.

Die Bahn ist 13 *km* lang und mit Meterspur gebaut. Die Anlagekosten betrugen 1.450,000 Fr. Die Betriebsergebnisse sind nicht ungünstig.

III. Attische Eisenbahnen, Peloponnesbahnen, thessalische Bahnen.

Im Jahre 1882 beginnt eine intensivere Tätigkeit im Eisenbahnwesen. Aus französischen Technikern, die Frankreich auf Ersuchen der Regierung nach Griechenland sandte, wurde eine technische Verwaltung (mission française des travaux publics) mit der Aufgabe gebildet, allgemeine Pläne für ein neues Wege- und Eisenbahnnetz, für die Verbesserung der Hafenanlagen u. s. w. aufzustellen, die Entwürfe zu bearbeiten und ihre Ausführung zu überwachen. In diese Zeit fallen die Konzessionierung der Eisenbahnen von Attika, der Peloponnesbahnen und der thessalischen Bahnen sowie die Vorarbeiten für die Linie Piräus – Larissa.

Die attischen Eisenbahnen (73·420 *km*) sind von der belgischen Hüttengesellschaft in Laurion zur besseren Erschließung des Verkehres mit dem hauptsächlich Silber fördernden Bergwerke Laurion gebaut und 1885 dem Verkehre übergeben worden. Sie bestehen aus den Linien: Athen – Laurion (66·050 *km*) und Herkleion – Strophili (7·370 *km*) und haben eine Spurweite von 1*m*. Bei einem Aktienkapital von 5,400.000 Fr. betrugen im Jahre 1911 die Roheinnahmen 689.277·67 Fr., die Ausgaben 604.156·52 Fr., der Reinertrag 85.121·15 Fr. Vom Jahre 1920 an hat die griechische Regierung das Recht, die Bahn käuflich zu erwerben.

Die zum peloponnesischen Netz gehörenden Linien wurden 1882 der Banque hellénique du crédit général d'Athènes konzessioniert, die 1884 die Compagnie des chemins de fer Pirée Athènes Péloponèse mit einem Anlagekapital von 46 Mill. Fr. gründete und die Konzession auf diese übertrug. Die peloponnesischen Bahnen umfassen ein Netz von ungefähr 750 *km* Gesamtlänge und werden von vorgenannter Gesellschaft betrieben. Mit dem Jahre 1915 tritt das Recht des Staates in Kraft, die Bahn käuflich zu erwerben. 1981 erlischt die Konzession.

Von Eleusis über Megara – Kalamaki – Korinth – Patras – Pyrgos – Kyparissia (357 *km*) führt die Bahn mehr oder minder nahe an der Meeresküste entlang. In der Strecke Eleusis – Megara – Kalamaki mußten an mehreren Stellen umfangreiche Felssprengungen vorgenommen werden.

Die Hauptlinie der peloponnesischen Bahnen verbindet den Hafen Piräus mit dem bedeutendsten Hafen des Peloponnes, Patras, und führt von da weiter über Pyrgos zu den Ruinen von Olympia. Eine zweite Linie hat den Zweck, den Meerbusen von Korinth über Argos mit dem Golf von Nauplia und dem von Messenia zu verbinden. Die übrigen Linien sind kleinere Zweigbahnen. Die Spurweite ist 1 *m*.

Die Peloponnesbahnen sind sowohl für den Personen- als auch für den Güterverkehr die wichtigsten von allen G. In Patras haben die Bahnen Anschluß an die in Brindisi und Triest anlegenden Schiffe. Von Frachtgütern gelangen hauptsächlich zur Beförderung: Korinthen, Erze von Laurion, Getreide und Mehl.

Betriebsergebnisse im Jahre 1911:

Einnahmen	6,550.069·80 Fr.
Ausgaben	3,731.100·94 „
Reinertrag	2,818.968·86 Fr.

Das Eisenbahnnetz des Peloponnes soll in nächster Zukunft noch weiter ausgestaltet werden. Die Nationalversammlung hat den Bau der Linie von Gytheion, dem alten Marathon, am lakonischen Golfe über Sparta nach Leodari (110 *km*) genehmigt. Diese Linie soll an die von Pyrgos nach Olympia durch einen 65 *km* langen Schienenstrang angeschlossen werden und so den Golf von Lakonien mit dem von Arkadien verbinden.

Für die Eisenbahnen Thessaliens, das im Jahre 1881 Griechenland zugesprochen wurde, erhielt eine Finanzgruppe die Konzession. Diese erstreckte sich auf den Bau und Betrieb einer Eisenbahn mit 1 *m* Spurweite von Volo, dem einzigen Hafenplatze Thessaliens, über Velestino nach Larissa (60·55 *km*), mit der Abzweigung von Velestino über Pharsala, Karditza, und Trikala nach Kalabaka (143·5 *km*), wozu im Jahre 1886 noch die Linie Volo-Lechonia-Milies (14 *km*) mit einer Spurweite von 0·60 *m* kam. Nach Ablauf von 15 Jahren hat die Regierung das Recht des Rückkaufes; die Dauer der Konzession beträgt 99 Jahre.

Die Bauausführung war teilweise mit bedeutenden Schwierigkeiten und Kosten verbunden, da einerseits auf den Teilstrecken Velestino – Persifli und Volo – Milies Steigungen bis zu 30‰ mit Krümmungshalbmessern bis zu 150 *m* zu überwinden waren, und anderseits die Ebene von Pharsala an von vielen größeren

und kleineren Wildbächen mit unregelmäßigen und steilen Uferböschungen, deren Ränder sich über die Ebene erheben, durchzogen ist.

Die thessalischen Eisenbahnen verbinden alle größeren Städte Thessaliens untereinander und durchziehen die fruchtbare Ebene dieses Landesteiles, wodurch ihnen ein reger Verkehr gesichert ist. Von Bedeutung ist insbesondere der Getreidetransport aus dem Innern nach dem Hafenplatz Volo.

Betriebsergebnisse im Jahre 1910:

Einnahmen	1,849.440·55 Fr.
Ausgaben	841.854·56 „
Reinertrag	1,007.585·99 Fr.

IV. Die Bahnen der Nordwestküste.

Im Jahre 1887 erteilte die Regierung die Konzession für den Bau der Nordwestbahn, die die Hauptstadt von Akarnanien und Ätiolien, Missolunghi, mit Agrinion, dem Hauptplatze der Eparchie Trichoniens, verbindet (44 *km*). Der Staat gewährte eine kilometrische Beihilfe von 85.380 Fr., verlangte dagegen von der 4000 Fr. übersteigenden kilometrischen Einnahme die Hälfte. 1890 erhielt dieselbe Unternehmung die Konzession und die Bewiligung für den Bau der strategisch wichtigen Linie Missolunghi – Krioneri (17 *km*), in der Nähe der Mündung des Korinthischen Meerbusens. Diese Strecke wurde 1891, die Hauptlinie 1892 dem Verkehr übergeben. Beide Bahnen haben eine Spurweite von 1 *m*. Das Rückkaufsrecht der Regierung trat im Jahre 1910 ein, die Konzession erlischt 1989. Die Betriebsergebnisse beider Strecken waren bisher nicht günstig. Von Bedeutung ist nur der Transport von Tabak.

Die Hauptlinie soll von Kalyvra, einer Station vor Agrinion, über Karvassaros nach Arta, am Flusse gleichen Namens und nur wenige *km* vom Golfe von Arta entfernt, bekannt durch seinen bedeutenden Olivenölhandel, weitergebaut werden. Ferner soll die Nordwestbahn durch eine etwa 100 *km* lange Linie von Krioneri über Naupaktos und Amphissa nach Livadia mit der Linie Piräus – Athen – Larissa – Papapouli verbunden werden.

V. Die Bahn Piräus-Papapouli (Synora), die bereits im Jahre 1883 geplant wurde, soll den Anschluß der G. an das europäische Eisenbahnnetz herbeiführen und Griechenland dem internationalen Verkehr erschließen. Mit Rücksicht hierauf wurden als Spurweite die Normalspur und günstige Steigungs- und Krümmungsverhältnisse ins Auge gefaßt. Auch die technischen Vorschriften für die Lieferung des rollenden Materials entsprachen im wesentlichen den Vorschriften, wie sie für Wagen und Lokomotiven von Hauptbahnen üblich sind.

Bei der Ausführung waren erhebliche Schwierigkeiten zu überwinden, insbesondere hat die Bahn die drei Bergzüge – Otrys, Oeta und Parnes – in Höhen von etwa 600 400 und 300 *m* zu übersteigen, zu welchem Zwecke zahlreiche Viadukte und Tunnel herzustellen waren. Ganz außerordentlich schwierig gestaltete sich der Abstieg vom Oeta (Bralo) in die Ebene von Lamia. Die schroffen Abhänge der Schlucht, in der der Abstieg stattfindet, werden vielfach durch tief eingeschnittene Quertäler durchbrochen. Auch die Strecke im Othrys erforderte die Anlage zahlreicher Tunnel. Aus diesen Gründen wurden die Herstellungskosten der Bahn ziemlich hoch, mit 70 Mill. Fr. veranschlagt, und mußte der Bauplan des öfteren umgearbeitet werden.

Die Durchführung des Projektes wurde durch die politischen Verwicklungen im Jahre 1885 aufgehalten. Erst 1889 wurde von der Kammer ein Gesetz angenommen, in dem die Regierung zur Ausführung des Baues und zur Vergebung an eine Generalunternehmung zu einem Pauschalbetrage sowie zur Erteilung der Konzession ermächtigt wurde. Die Regierung wurde ferner ermächtigt, eine Anleihe zu Zwecken der Bahn zum Betrage von 80 Mill Fr. aufzunehmen. Der Bau wurde öffentlich ausgeschrieben und der Zuschlag an eine englische Firma erteilt. Diese erhielt für das *km* der Hauptlinie 140.000 Fr., für das *km* der Zweiglinien nach Chalkis und Lamia 90.000 Fr. Der Grund und Boden wurde von der Regierung erworben und den Unternehmern zur Verfügung gestellt. Alle sonstigen Kosten, mit Ausnahme der Kosten für die staatliche Überwachung der Arbeiten hatten die Unternehmer zu bestreiten. Als Termin für die Fertigstellung waren 50 Jahre vorgesehen. In der Folge zeigte sich, daß die Einhaltung dieser Frist mit Rücksicht auf die Schwierigkeiten der Ausführung nicht möglich war. Aus diesen Gründen, hauptsächlich auch wegen der strittigen Berechnungsweise der Abschlagszahlungen und wegen des Umstandes, daß die Unternehmung die Ausführung zweifellos zu billig übernommen hatte, die Regierung aber einen Zuschuß nicht gewähren wollte, kam es zu wiederholten Meinungsverschiedenheiten, zu deren Austragung im Jahre 1893 ein Schiedsgericht eingesetzt wurde, dessen Entscheidung im wesentlichen für die Regierung günstig ausfiel. Die Unternehmung stellte darauf die Arbeiten ein, die Regierung zog die Kaution ein und übertrug die Vollendung des Baues der Gesellschaft der Chemins de fer Helléniques.

Der Teil der Hauptstrecke von Piräus über Athen – Schimatari – Theben – Levadia – Lianokladi bis Demerli und die Zweiglinien Schimatari – Chalkis und Lamia – Stylis sind Ende August 1908, die Linie Demerli – Larissa im Juli 1909 fertiggestellt worden; seither ist auch die restliche Strecke der Hauptlinie (394 *km*) von Larissa nach Papapouli dem Betriebe übergeben worden. Diese Linie ist der vorgenannten Compagnie des Chemins de fer Helléniques unter der Bedingung übertragen worden, daß, wenn die Betriebseinnahmen mehr als 6000 Fr. durchschnittlich für 1 *km* ausmachen, von dem Überschuß 35 % dem Staate zufallen; wenn aber das *km* Bahn mehr als 18.000 Fr. einbringt, so erhält die Regierung die Hälfte des Überschusses.

Betriebsergebnisse im Jahre 1911:

Einnahmen	2,550.839·05 Fr.
Ausgaben	2,014.927·14 „
Reinertrag	535.911·91 Fr.

Wenn auch der wirtschaftliche Wert der Bahn ein beschränkter ist, so kann sie doch als wertvolle militärische Nachschublinie der thessalischen Grenzbahn betrachtet werden und hat auch im Balkankrieg (1912 und 1913) für den raschen Aufmarsch der griechischen Armee außerordentlich viel beigetragen.

Nachstehend folgt eine Übersicht der Ende 1913 im Betriebe gestandenen Bahnlinien und ihrer Längen:

	km
Piräus – Athen	10
Pyrgos – Katakolon	13
Attische Bahnen (73 *km*)	
Athen – Laurion	66
Herakleion – Strophili	7
Peloponnesbahnen (750 *km*)	
Piräus – Athen – Patras	230
Diakophto – Kalavryta	22
Patras – Pyrgos	99
Pyrgos – Olympia	21
Pyrgos – Kyparissia	63
(Piräus-Athen) – Korinth – Kalamata	236
Argos – Nauplion	11
Zevgulatio – Kyparissia	35
Kleinere Zweigbahnen	33
Thessalische Bahnen (219 *km*)	
Volo – Larissa	61
Velestino – Kalabaka	144
Volo – Milies	14
Nordwestbahnen (70 *km*)	
Krioneri – Missolunghi	17
Missolunghi – Agrinion	44
Ätolikon – Katochi	9
Gesellschaft der griechischen Bahnen (439 *km*)	
Piräus – Papapouli	394
Schimatari – Chalkis	22
Lianokladi – Lamia – Stylis	23
zusammen	1574

Infolge der Gebietserweiterung, die Griechenland durch den letzten Balkankrieg (1913) erreicht hat, sind die Eisenbahnlinien Saloniki – Monastir (bis Kinali), Saloniki – Üsküb (bis Goumendje) und Saloniki – Dedeaghatsch (bis Okdjilar) sowie die Verbindungslinie Kara Souli – Kilindir dem griechischen Eisenbahnnetz zugewachsen, und ist bei den Ende 1913 zwischen den maßgebenden Finanzgruppen gepflogenen Verhandlungen über die künftige Regelung der Verhältnisse der Orientbahnen in den neuen Gebieten von Griechenland die Bildung einer besonderen Betriebsgesellschaft für die genannten Strecken in Aussicht genommen worden.

Es ist zu hoffen, daß nunmehr auch die griechischen Pläne des Anschlusses an das europäische Eisenbahnnetz endlich ihre Verwirklichung finden werden. Eine von der Regierung eingesetzte Kommission hat den Bau folgender Linien beschlossen: einer Linie von Papapouli über Katherine und Guida nach Saloniki (Guida 44 *km* von Saloniki, Station der Linie Saloniki – Monastir), einer zweiten Linie von Larissa über Kozaine nach Monastir und der Linie von Kalabaka über Grebena und Janina nach Santa Quaranta am Adriatischen Meere.

Literatur: Schwering, Die Eisenbahnen Griechenlands. Arch. f. Ebw. 1896. – Rev. gén. d. chem. 1903 und 1912. – Meinhard, Einige Bemerkungen über die griechischen Eisenbahnen. Arch. f. Ebw. 1911. – Martin, Railways in Greece. Railw. Gaz. 1912. *Grünthal.*

Großbritanniens und Irlands Eisenbahnen (mit Karte).

I. Geschichte, Politik und Gesetzgebung.

1. Anfänge des Eisenbahnwesens.

Schon in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts sind verschiedene kurze lokale Schienenwege von Grundeigentümern, Bergwerksbesitzern, Kanalgesellschaften u. s. w. für ihre eigenen Zwecke auf eigenem Grund und Boden gebaut worden, die keiner gesetzlichen Regelung oder Genehmigung bedurften. Bis zur Entwicklung der Eisenbahnen vermittelten die Kanäle den größten Teil des Binnenverkehrs. (Der erste Kanal von größerer Wichtigkeit war der Bridgewater-Kanal aus dem Jahre 1759.) 1801 wurde die erste Konzession zum

öffentlichen Betrieb einer Eisenbahn (Railway oder Tramway) erteilt, u. zw für die Pferdebahn von Wandsworth nach Croydon (bei London), „zum Vorteil des Transports von Kohlen, Korn sowie allen Gütern und Waren nach und von der Hauptstadt und anderen Orten". Die Konzession wurde an eine Gesellschaft unter dem Namen der Surrey-Eisenbahn mit einem Kapital von 35.000 £ = 714.000 M. in Anteilen zu 100 £ = 2040 M. verliehen. Der Tarif wurde mit den Höchstbeträgen von 4 Pence = 34 Pf. für *t* und Meile für Erze und Kohle, für andere Güter mit 6 Pence begrenzt. Bemerkenswert ist, daß die Konzession, die auch die Verleihung des Enteignungsrechts enthielt, allen Personen das Recht einräumt, die Bahn zu den vorgeschriebenen Sätzen mit Pferden und Wagen zu benutzen, vorausgesetzt, daß sie sich den Vorschriften der Bahn über Bauart der Wagen und die Benutzung der Bahn unterwerfen.

Seither wurden fast in jeder Session des Parlaments neue Pferdebahnlinien konzessioniert; 1821 wurde der Bau einer Bahn von der Kohlengruben bei Darlington nach dem Hafen von Stockton-on-Tees genehmigt. Die Konzession faßte nur Pferdebetrieb und Gütertransport ins Auge; erst auf dringende Vorstellung Georg Stephensons entschlossen sich die Unternehmer, einen Versuch mit seiner Dampflokomotive zu machen, und ein Gesetz v. J. 1823 gestattete die Anwendung von Dampfkraft und die Beförderung von Personen. Die Eröffnung erfolgte am 27. September 1825.

2. Weitere geschichtliche Entwicklung. Eisenbahnpolitik und Gesetzgebung.

1824 hatte sich aus der Mitte der Kaufmannschaft ein Komitee für den Bau einer Eisenbahn von Liverpool nach Manchester gebildet.

Nach Zeichnung des Kapitals von 400.000 £ = 8,160.000 M. erbat die Gesellschaft 1825 vom Parlament die Konzession. Die Bill wurde 1825 vom Unterhaus infolge der Agitation der Kanalbesitzer abgelehnt, und ging erst 1826, nachdem der Besitzer des Bridgewater-Kanals seinen Widerspruch aufgegeben und sich an dem Unternehmen beteiligt hatte, durch. Die Bestimmungen der Konzession schließen sich im wesentlichen an die für die Kanäle an; sie enthalten unter anderem: die Vollmacht, die Bahn zu bauen, das nötige Land zu erwerben, die Bedingungen des Landerwerbs, namentlich das Verfahren vor der Jury; sie beschäftigen sich mit technischen Vorschriften im Interesse der Verkehrssicherheit, sie regeln ferner das Verhältnis der Aktionäre zur Gesellschaft. Sowohl diese als auch die späteren Konzessionen halten noch an der Annahme fest, daß die Eisenbahn eine freie Straße für verschiedene Frachtführer sein soll, wie die Landstraße und der Kanal und gegen Bezahlung von Weggeldern an die Eisenbahn unter Voraussetzung der Erfüllung der nötigen technischen Vorschriften von jedermann benutzt werden dürfe. 1829 wurde von der Gesellschaft ein Wettbewerb für eine Lokomotive ausgeschrieben, die genügend stark wäre, eine bestimmte Last mit einer festgesetzten Geschwindigkeit zu befördern. Dieser Wettbewerb endete mit dem glänzenden Sieg der Lokomotive „Rocket" von Stephenson, die einen Personenzug mit einer Geschwindigkeit von 20 – 30 engl. Meilen (= 32·18 bis 48·27 *km*) in der Stunde zog. Am 17. September 1830 fand die Eröffnung der Bahn (31 Meilen = 49·88 *km*) statt.

Unter dem Einfluß der Eröffnung der Liverpool-Manchester Bahn gelang es, die Zustimmung des Parlamentes für eine Reihe von Bahnlinien zu erwirken. 1833 wurde die schon 1825 dem Parlament vorgelegene Konzession für den Bau der Bahn von Liverpool nach Birmingham, ferner für die 1832 gescheiterte Bahn von London nach Birmingham durchgebracht.

Es folgen Konzessionen für die Bahn von London nach Southampton (1834) und für die Great Western-Bahn von London nach Bristol (1835). Die Bestimmungen dieser und der folgenden Akte schließen sich in den meisten Bestimmungen an die Akte der Liverpool-Manchester Bahn an.

Bald nach der Eröffnung der London-Birmingham-Eisenbahn gewann die Ansicht, daß Eisenbahnen ein lohnenderes Geschäft als Kanäle seien, immer weitere Verbreitung; die Folge davon war, daß man große Kapitalien von den Kanälen zurückzog, Kanalstrecken an Bahnen verkaufte und das Geld in Eisenbahnen anlegte.

1836 begann eine Spekulationsperiode, die eine große Zahl von Konzessionsgesuchen im Gefolge hatte. Hiervon wurden 25 mit einem Kapital von 21 Mill. £, u. zw. 14 für größere Bahnen genehmigt. 1837 wurden abermals drei größere Bahnen konzessioniert.

Im Jahre 1838 waren in England und Wales 490 Meilen = 788 *km*, in Schottland 50 Meilen = 80 *km* Eisenbahnen eröffnet; das Anlagekapital betrug 13·3 Mill. £.

In dieser Zeit tauchten auch bereits einzelne Vorschläge zu systematischerer Behandlung der Konzessionsgesuche, zur Einsetzung einer tech-

nischen Eisenbahnbehörde und Feststellung eines Bauprogramms für das gesamte Land auf.

Das erste allgemeine Eisenbahngesetz ist das vom 14. August 1838, „Act to provide for the conveyance of the mails by railways", das die Gesellschaften zur Beförderung der Briefpostsendungen gegen eine angemessene Entschädigung verpflichtet.

1839 wurde ein Untersuchungsausschuß im Haus der Gemeinen eingesetzt, der die Bildung einer mit dem Board of Trade (Handelsamt) verbundenen Aufsichtsbehörde vorschlug.

In der Session von 1840 wurde ein neuer Untersuchungsausschuß niedergesetzt, auf dessen Antrag das Gesetz vom 10. August 1840 (an Act for the regulation of railways, 3 und 4 Vict., cap. 97) zu stande kam, das dem Board of Trade ein Aufsichtsrecht (insbesonders über den baulichen Zustand, bei Unfällen, über Tarife u. s. w.) einräumte.

Das Gesetz vom Jahre 1840, dessen Entstehung wesentlich durch Eisenbahnunfälle veranlaßt war, erwies sich bald als ungenügend und wurde durch die „Act for the better regulation" ersetzt (Gesetz vom 30. Juli 1842), die die Gesellschaften verpflichtete, vor Eröffnung einer zum Personenverkehr bestimmten Linie Anzeige an das Board of Trade zu erstatten.

Weiter traf das 1842er Ges. Bestimmungen wegen Vorlage von Unfallberichten, über die schiedsrichterliche Entscheidung von Streitigkeiten anstoßender Bahnen in betreff gemeinsamer Sicherheitsvorkehrungen durch das Bord of Trade; außerdem verpflichtete das Gesetz die Bahnen, das Militär zu ermäßigten Sätzen zu befördern.

Durch Gesetz von 5. August 1842 wurde die aus dem älteren Finanzrecht übernommene Passagiersteuer, die alle Klassen mit demselben Satze traf, abgeschafft und dafür eine Steuer von 5% des Fahrgelds eingeführt.

Der Spekulationsperiode folgte eine Eisenbahnkrise; die Aktien der besten Gesellschaften wurden unverkäuflich. Bis 1844 dauerte als Folge der ungeheuren Verluste in Eisenbahnpapieren das Mißtrauen, und erst um diese Zeit regte sich die Unternehmungslust wieder, da die erst gebauten Bahnen ungeachtet sehr hoher Anlagekosten große Dividenden zahlten (London-Birmingham 10%, Grand Junction 11%, Stockton-Darlington 15%) und außerdem ein Kapitalsüberfluß vorhanden war.

1844 lagen dem Haus 66 Konzessionsgesuche, teils für neue Linien, teils für die Ausdehnung bestehender vor; vielfach handelte es sich dabei um bloße Spekulationslinien, mit denen bestehenden Bahnen Konkurrenz gemacht werden sollte; anderseits kamen auch bereits Gesuche wegen Verschmelzung kleinerer Linien vor.

Auf Antrag der Regierung wurde ein Ausschuß mit der Aufgabe betraut, in Erwägung zu ziehen, ob und welche neuen gesetzlichen Bestimmungen im Interesse des öffentlichen Wohles und der Verbesserung des Eisenbahnsystems, auch in Anwendung auf bestehende Bahnen zu treffen seien, ferner ob und welche Veränderungen in den „Standing Orders" vorgenommen werden sollten. Das Ergebnis der Untersuchung war das Gesetz vom 9. August 1844 (Act, 7 und 8 Vict., cap. 85), das der Regierung das Recht einräumte, eine Bahn nach Ablauf von 21 Jahren, also frühestens 1865 auf Grund der Durchschnittsrente der letzten drei Jahre anzukaufen; ist der Gewinn geringer als 10%, so ist der Kaufbetrag durch ein Schiedsgericht zu bestimmen, jedoch wurde ein erneuerter Akt der Gesetzgebung zur Verwendung staatlicher Mittel für den Ankauf von Bahnen als erforderlich erklärt. Das Gesetz gab ferner der Regierung das Recht, wenn das Unternehmen während der letzten 3 Jahre mehr als 10% abgeworfen, den Tarif, jedoch nur gegen Garantie eines 10%igen Erträgnisses, herabzusetzen. Die Ausübung dieser Befugnisse wurde nicht dem Board of Trade, sondern dem Schatzamte übertragen. Weiterhin verpflichtete das Gesetz die Eisenbahnen, täglich einen Zug mit bedeckten Wagen für Reisende III. Klasse zu dem Satz von höchstens 1 Penny f. d. Meile (parliamentary trains) zu führen und erweiterte die Verpflichtungen der Bahnen bezüglich der Post- und Truppenbeförderung.

In demselben Jahre wurde ein Gesetz angenommen, durch das verschiedene Bahngesellschaften im Innern des Landes unter dem Namen Midland Railway Company fusioniert wurden.

1845 kamen 248 Konzessionsgesuche vor das Parlament, 1846 schon 815; hiervon wurden 1845 Linien in der Länge von 2746 Meilen = 4418 *km*, 1846 solche in der Länge von 4538 Meilen = 7301 *km* bewilligt, also mehr als das Dreifache der 1844 betriebenen Länge (2198 Meilen = 3535 *km*).

Das Eisenbahnfieber brach mit verdoppelter Gewalt wieder aus, und es traten dieselben Erscheinungen, wie 1836 zutage.

Zwischen dem Schlusse der Sitzungsperiode des Jahres 1845 und der Eröffnung der des nächsten Jahres wurden nicht weniger als 1300 Projekte ausgearbeitet. Von der ungeheuren Summe, die während dieser Zeit für Eisenbahnzwecke ausgegeben wurde, fiel $^1/_5$ auf Landkäufe und Parlamentsausgaben.

Der Flut von Konzessionsgesuchen wollte man zunächst durch Einsetzung einer vorbegutachtenden Eisenbahnabteilung (Railway Board) im Board of Trade (1844) abhelfen, die jedoch schon 1845 mangels parlamentarischen Einflusses von der Regierung wieder aufgelassen wurde. Man strebte ferner tunlichste Vereinfachung des schwerfälligen und für die Parteien höchst kostspieligen Verfahrens der Parlamentsausschüsse an und suchte endlich die Arbeit der letzteren durch Zusammenfassung der in jedem einzelnen Gesetz wiederholten Bestimmungen allgemeiner Natur in generelle Gesetze (Consolidation) zu vermindern; auf solche Art entstanden die Gesetze vom 8. Mai 1845, 8 Vict., das Gesetz über die Aktiengesellschaften (Companies clauses Act, cap. 16), das Expropriationsgesetz (genannt Land clauses Act, cap. 18) und die Railway clauses Act (cap. 20). Das letztere Gesetz regelt die Frage der Niveaukreuzungen, gestattet den Gesellschaften, mit anderen Gesellschaften Verträge über die Beförderung von Zügen auf den beiderseitigen Bahnen abzuschließen, gestattet die Änderung der Tarife innerhalb der Höchstsätze, jedoch unter Wahrung des Grundsatzes der Gleichbehandlung aller Interessenten und spricht gegen Zahlung des Bahngeldes jedem die Berechtigung zu, die Eisenbahn mit Maschinen und Wagen zu benutzen.

1846 wurde die später so genannte Lord Campbell-Akte erlassen, wonach zum erstenmal ein Anspruch auf Schadenersatz für Tötung durch Unfälle festgesetzt wurde.

Die in der Spekulationsperiode 1844 bis 1846 konzessionierten Linien umfaßten zusammen 9397 Meilen = 15.120 *km* mit einem genehmigten Kapital von 252 Mill. Pfd. Sterl.

Da die Geldmittel unter den Nachwehen der Handelskrise vom Jahr 1847 für einen großen Teil der konzessionierten Linien nicht aufzubringen waren, so mußten viele Konzessionen zurückgelegt, bei anderen Verlängerungen der Bautermine zugestanden werden.

Nach dem ungeheuren Aufschwung trat ein empfindlicher Rückschlag in der Bautätigkeit ein und diese sank auf ein Mindestmaß herab. Dagegen trat das Bestreben nach Zusammenfassung der bestehenden Eisenbahnnetze zu wenigen großen Netzen immer bestimmter hervor. Bemerkenswert ist, daß noch im Jahre 1845 das Handelsamt in seinem Bericht die Nichtbewilligung solcher Verschmelzungen empfahl, die auf Ausschließung des Wettbewerbs hinzielen.

Von den Bills des Jahrs 1846 betrafen 224 Verschmelzungen teils bestehender Linien untereinander und mit neuen Linien, teils Erwerbung von Kanälen durch Bahngesellschaften. Die Bedeutung und die Unaufhaltsamkeit dieser Entwicklung konnte nicht länger verkannt werden. Ein Untersuchungsausschuß verschloß sich auch der Tatsache und ihren Folgen nicht, schlug jedoch Maßregeln vor, um die Konkurrenzfähigkeit der Kanäle durch Vorsorge für allgemeine Offenhaltung u. dgl. soweit als möglich zu erhalten, und empfahl, bei der Verschmelzungsbewilligung für bestehende Bahnen die Höchsttarife herabzusetzen.

Das Gesetz, 9 und 10 Vict., cap. 103 (August 1846) ordnete die Einsetzung von Eisenbahnkommissaren an, an die die bisherigen Vollmachten des Board of Trade, die ihm 1840, 1842, 1844, 1845 verliehen waren, übertragen wurden. Da es in den folgenden Jahren nicht gelang, dieser Behörde entsprechende Vollmachten beim Parlament zu erwirken, im Gegenteil die Angriffe gegen deren Bestand sich immer mehrten, so wurde diese, nachdem während der Krise auch ihre begutachtende Tätigkeit sich nicht bewährt hatte, mit Gesetz vom Jahre 1851 wieder aufgehoben.

Inzwischen nahm die Zusammenlegung der zahlreichen, verschiedenen Eigentümern gehörigen kurzen Strecken zu einheitlichen Linien entschiedenen Fortgang, so z. B. wurde 1847 die Lancashire and Yorkshire Nord Staffordshire gebildet. 1850 eröffnete die Great Northern Ry. zwei Durchgangsstrecken zwischen der Hauptstadt und den wichtigsten Industrie- und Handelsbezirken sowie den bedeutendsten Häfen. Weiters bildeten sich große Gesellschaften, wie die London & Nordwestern Ry., London, Brighton & South Coast. Die entstandenen großen Linien berührten aber mit ihren Endpunkten dieselben Orte, daher ein heftiger Wettbewerb zwischen ihnen entbrannte. Von den großen Gesellschaften wurden zahlreiche neue Linien zur Gewinnung vorteilhafter Endpunkte, Abkürzung des Wegs, Übergreifen in das Gebiet der Nachbarbahn u. s. w. gebaut. Auf diese Weise entstanden zwischen 1850 und 1858 jährlich etwa 400 Meilen = 640 *km* neue Bahnen.

1853 konzessionierte das Parlament die erste London Metropolitan Railway (Untergrundbahn) von Paddington nach Kings-Cross, eröffnet 1863.

1853 wurde ein Ausschuß zur Untersuchung der bei Verschmelzungen aus öffentlichen Rücksichten zu beachtenden Grundsätze eingesetzt. Die Eisenbahngesellschaften befanden sich damals, hauptsächlich durch die in der Spekulationsperiode von 1844 bis 1846 zugelassene ausgedehnte Konkurrenz, in einer

gedrückten Lage und waren geneigt, für die Sicherheit gegen neuen Wettbewerb ansehnliche Zugeständnisse an den Staat zu machen.

Um den kleineren Gesellschaften die Unabhängigkeit gegenüber den großen Gesellschaften zu sichern und der Gefahr einer Monopolisierung zu begegnen, wurde von verschiedenen Seiten, ebenso wie später bei der Untersuchung vom Jahr 1872 empfohlen, einer Gesellschaft von Parlaments wegen die Befugnis zu erteilen, auf der Bahn einer andern Gesellschaft zu fahren; man bezeichnete eine solche Befugnis mit demselben Wort „Running powers", das man für die freiwilligen Vereinbarungen über gemeinsamen Betrieb auf einzelnen Strecken anwendete. Allein solche gesetzliche Running powers wurden nicht nur aus Gründen der Sicherheit und zweckmäßigen Verwaltung, sondern auch deshalb verurteilt, weil sie von der berechtigten Gesellschaft oft nur dazu benutzt wurden, ein Abstandsgeld von der verpflichteten Gesellschaft zu erlangen.

Aus den Untersuchungen des Jahres 1853 ging die sog. Railway and canal traffic Act vom 10. Juli 1854 (17 und 18 Vict., cap. 31) hervor; diese bezweckte die Gewährung jeder tunlichen Förderung des Transports und die Unterlassung unbilliger Bevorzugung, insbesondere im Anschlußverkehr.

Im Jahre 1859 wurde ein Gesetz erlassen, das die Eisenbahngesellschaften ermächtigte, alle bestehenden oder zukünftigen Streitigkeiten untereinander einem Schiedsgerichte zu unterbreiten. Diese Bestimmung wurde allen späteren Parlamentsakten einverleibt und ebenso den meisten Verträgen zwischen Eisenbahngesellschaften.

Bis zum Ende der Fünfzigerjahre dauerte der scharfe Konkurrenzkampf. Seither verschwindet allmählich die Linienkonkurrenz.

Auf dem Wege von Abkommen und Fusionen ist bis Anfang der Siebzigerjahre eine Anzahl großer Netze entstanden, so die London and North Western, die Great Western, die North Eastern, die Great Eastern, die London and South Western, die Midland und Great Northern.

Hand in Hand mit den Verschmelzungen ging auch die Vermehrung der Zahl der Running powers. Für England hatten die Verschmelzungen und Betriebsverträge insofern einen besonderen Wert, als man dort durch Fusionen und Pachtungen die Herbeiführung eines einheitlichen Betriebes zu ermöglichen hoffte.

Was die Bautätigkeit betrifft, so war bis zum Ende der Fünfzigerjahre der Wettbewerb der Eisenbahnen untereinander der Hauptbeweggrund für den Bau neuer Eisenbahnen, später traten Spekulanten, Bauunternehmer, Advokaten und Ingenieure auf, die sog. „Speculative lines" bauten; es waren dies Linien von verhältnismäßig geringem Nutzen für den Verkehr, die aber einer großen Gesellschaft, in deren Bezirk sie dringen, gefährlich werden konnten, falls sie von einer großen Gesellschaft betrieben werden sollten. Diese Linien wurden zu dem Zwecke geplant und gebaut, um an eine der großen Gesellschaften verkauft zu werden. Auf solche Art sowie durch Ausbau von Ergänzungslinien durch die großen Gesellschaften wuchs das englische Eisenbahnnetz jährlich um etwa 400–500 Meilen = 640–800 *km*.

Die Entwicklung des Verkehrs der Midlandbahn erforderte die Schaffung einer selbständigen Verbindung mit London, obwohl sie das Recht hatte, das Great Northern-System südlich von Hitchis mitzubenutzen. Im Jahre 1863 wurde ihr die Ermächtigung gegeben, zu diesem Zwecke eine neue Verbindung südlich von Bedfort zu bauen, die im Jahre 1868 fertiggestellt wurde.

An neueren Gesetzen sind zunächst aus dem Jahre 1864 die Railways construction facilities Acts (27 und 28 Vict., cap. 120 und 121) zu erwähnen. Hierdurch erhielt das Board of Trade die Ermächtigung, die Bewilligung zum Baue einer Eisenbahn zu erteilen, wenn sämtliche Grundeigentümer deren Land benötigt wurde, ihre Zustimmung geben und weder eine bestehende Eisenbahngesellschaft noch eine Kanalgesellschaft Einsprache erhob. Mit Rücksicht auf diese Bedingungen wurde von der Ermächtigung dieses Gesetzes niemals Gebrauch gemacht.

1865 waren die 21 Jahre verstrichen, seitdem das Gesetz von 1844 erlassen war. Man setzte eine Kommission zur Überprüfung der Eisenbahnfrage ein, ohne daß jedoch ernstlich auf den Gedanken des Gesetzes von 1844 zurückgegriffen worden wäre.

Das Gesetz vom Jahre 1868 (31 und 32 Vict., cap. 119) enthält u. a. Bestimmungen über Bestellung von Aufsichtsbeamten des Board of Trade zur Prüfung des Geschäftsbetriebes, über Einführung einer Kommunikation zwischen Reisenden und Schaffnern bei Zügen, die mehr als 20 Meilen ohne Aufenthalt fahren, über die schiedsgerichtliche Entscheidung von Ersatzansprüchen für Unfälle durch das Board of Trade u. s. w. Das Gesetz von 1871 behandelt die Untersuchung bei Unfällen, 1872 wurde wieder ein Ausschuß für die Beratung der Frage der Verschmelzungen,

die bereits 1844 das Parlament beschäftigt hatte, anläßlich einer einzelnen Vorlage eingesetzt. Auf das Ergebnis dieser Untersuchung ist das Gesetz von 1873 (Railway Commission) zurückzuführen, das 1888 einschneidende Abänderungen erfahren hat. Zur Ausführung der Bestimmungen des Gesetzes vom Jahre 1854 wurde eine Behörde von höchstens 3 Railway Commissioners eingesetzt; diese sollte statt der Gerichtshöfe über Klagen von Eisenbahnen gegeneinander und von Privatpersonen über Erschwerung des Anschlußverkehrs und der sonstigen Facilities sowie über ungleiche Behandlung entscheiden.

Vom 1. Januar 1875 entschloß sich die Midlandbahn zu einer bahnbrechenden Neuerung, indem sie die II. Klasse bei allen Zügen aufhob. Die anderen Gesellschaften mußten wegen des Wettbewerbs notgedrungen dem Beispiel der Midlandbahn folgen. Gegen die Abschaffung der II. Klasse kämpften die Bahnverwaltungen viele Jahre, mußten aber doch schließlich der Führung der Midlandbahn folgen. Als letzte hob die London and North Western Ende 1911 die II. Klasse auf. Der Erfolg dieser Maßnahme machte sich durch eine großartige Entwicklung des Personenverkehrs in der III. Klasse fühlbar. (Vgl. hierüber die statistischen Angaben auf S. 388 und 389.)

Die Cheap Trains Acte (vom Jahre 1883) hoben die Bestimmung des Gesetzes vom Jahre 1844, wonach ein Parlamentszug täglich in jeder Richtung zu laufen hatte, auf und ermächtigte das Handelsamt, darüber zu wachen, daß für die Beförderung der Reisenden zu Sätzen von nicht mehr als 1 Penny für die Meile gesorgt werde, sowie daß für Arbeiter, die nach und von der Arbeit fahren, Arbeiterzüge zwischen 6 und 8 Uhr vormittags nach dem Ermessen des Board of Trade zu den von diesem angegebenen Tarifen eingerichtet werden. Auf Grund einer Beschwerde der beteiligten Eisenbahngesellschaft haben die Eisenbahnkommissäre darüber zu entscheiden (s. auch den Artikel Personentarife).

Mit diesem Gesetze wurden auch einige Bestimmungen über die Passagiersteuer zu gunsten der Eisenbahnen abgeändert. Nach den neuen Bestimmungen sind Fahrkarten, die den Satz von 1 Penny f. d. Meile nicht übersteigen, steuerfrei.

Außerdem traf das Gesetz neue Bestimmungen über die ermäßigten Sätze, zu denen Truppen zu befördern sind. Das Gesetz verlangt eine Ermäßigung auf drei Viertel und bei größeren Truppentransporten auf die Hälfte des normalen Preises.

1881 wurde vom Unterhaus eine große parlamentarische Kommission eingesetzt, die die Mißstände im Tarifwesen und die Wirksamkeit des 1873 eingesetzten Eisenbahngerichtshofs untersuchen und über etwaige Verbesserungen Bericht erstatten sollte. Der Ausschuß tagte 1881 und 1882, verhörte zahlreiche Zeugen, sammelte ein reichhaltiges Material und veröffentlichte einen eingehenden Bericht.

Das Ergebnis dieser Untersuchung ist das Eisenbahn- und Kanalgesetz vom 10. August 1888. Dieses hat vier Abschnitte. Der erste betrifft die Bildung der Eisenbahn- und Kanalkommission, ihre Zuständigkeit und das Verfahren vor derselben (Näheres s. Board of trade). Der zweite Abschnitt, betreffend den Verkehr, bestimmt, daß die Bahngesellschaften binnen sechs Monaten dem Handelsamt Vorschläge über eine neue Klassifikation und neue Höchstsätze der Frachten und Abfertigungsgebühren machen sollten, behandelt ferner das Einschreiten der Kommissare zur Sicherung der Herstellung eines direkten und Durchgangsverkehrs zwischen Eisenbahnen und Kanälen und enthält in Ergänzung des Gesetzes von 1854 die Bestimmung, daß, wenn eine Gesellschaft von einem Verkehr oder Verkehrsinteressenten weniger an Weggeld, Fracht oder Gebühren erhebt, für dieselbe oder eine gleichartige Ware oder Leistung als von einem anderen oder sonst einen Unterschied in der Behandlung macht, die Gesellschaft den Beweis zu führen hat, daß dies keine ungehörige Bevorzugung ist.

Jedem Interessenten und bestimmten Behörden steht eine Beschwerde an das Handelsamt zu, wenn sie sich durch zu hohe oder unberechtigte Frachten oder drückende und unbillige Behandlung durch eine Eisenbahngesellschaft belastet glauben. Das Handelsamt hat diese Beschwerden zu prüfen und sich zu bemühen, eine gütliche Einigung zwischen den Parteien herbeizuführen, auch darüber von Zeit zu Zeit dem Parlament zu berichten.

Durch das Gesetz vom 25. August 1894 (Railway and Canal Traffic act 1894) ist die Berechtigung der Bahngesellschaften, ihre Tarife nach Belieben innerhalb des gesetzlichen Maximums (vgl. hierüber den Artikel Board of Trade) zu ändern, der öffentlichen Kontrolle unterstellt worden. Das Gesetz von 1894 bestimmte, daß jeder Verfrächter bei der Eisenbahnkommission über jede am 1. Januar 1893 oder später vorgenommene Tariferhöhung Beschwerde erheben könne und daß in einem solchen Falle die Beweislast behufs Rechtfertigung der Erhöhung die Eisenbahn treffe.

Durch die Zusagen, die die Regierung bei dem Ausstande der Eisenbahnbediensteten im Jahre 1911 über die Bewilligung von Tariferhöhungen zur Ermöglichung der Aufbesserung der Bezüge der Eisenbahnbediensteten gemacht hatte, wurde die Railway and Canal Traffic act vom 7. März 1913 veranlaßt. Diese bestimmt, daß, wenn eine Beschwerde gegen eine Eisenbahn wegen Erhöhung ihrer Tarife innerhalb der durch Parlamentsakte festgesetzten Grenzen bei den Railway and Canal Commissioners eingebracht wird, der Beschwerde insoweit nicht stattzugeben sei, als sich die Tariferhöhungen in den Grenzen der Erhöhungen der Betriebsausgaben bewegen, die infolge der seit 19. August 1911 durchgeführten Verbesserungen der Bezüge der Bediensteten und Arbeiter eingetreten sind. Auf Grund dieses Gesetzes haben die englischen Bahnen mit Wirksamkeit vom 1. Juli 1913 ihre Gütertarife mit Ausnahme der für Kohle um durchschnittlich 4% erhöht (s. auch Gütertarife).

Dieses Gesetz spricht dafür, daß nach Auffassung der Regierung und des Parlaments den Bahnen angesichts der ungünstigen Betriebsergebnisse der letzten Jahre eine weitere Steigerung der Betriebsausgaben ohne einen Ausgleich nicht aufgebürdet werden konnte. In der Tat macht sich seit Beginn des laufenden Jahrhunderts infolge der fortgesetzten Steigerung der Betriebsausgaben, mit denen die Entwicklung der Einnahmen nicht gleichen Schritt hält, eine Erhöhung des Betriebskoeffizienten und ein Sinken der Kapitalsrente bemerkbar. Darunter leidet aber auch die Allgemeinheit, da die Eisenbahnen bei der jetzigen finanziellen Lage begreiflicherweise vielfach nicht im stande sind, den gesteigerten Verkehrsbedürfnissen in genügendem Maße Rechnung zu tragen.

Unter diesen Umständen waren die englischen Eisenbahnen auf eine ökonomischere Gestaltung des Betriebes bedacht. Ein Mittel zu dessen Erzielung erblickte man insbesonders in der Vereinigung der Verwaltung von Netzen, die die gleichen Verkehrsgebiete bedienen, und die Beseitigung der schädlichen finanziellen Wirkungen des Wettbewerbs zwischen solchen Netzen.

Aus solchen Erwägungen heraus haben einige große englische Gesellschaften zur Verringerung der Betriebsausgaben und zur Erzielung größeren Ertrags aus dem Verkehr ohne Schmälerung der Interessen des Publikums Vereinigungen, „working agreements" verabredet.

Die zunehmende Bedeutung der verschiedenen Vereinigungen veranlaßte das Handelsamt im Jahre 1909, eine Kommission einzusetzen, die sich insbesonders mit der Frage des Schutzes der öffentlichen Interessen bei Fusionen und Betriebsgemeinschaften zu befassen hatte. Die Kommission sprach sich in ihrem im Jahre 1911 erstatteten Bericht im allgemeinen günstig über solche Gemeinschaften aus. Jedoch sei dem Parlament eine ausreichende Kontrolle gegenüber derartigen Abmachungen vorzubehalten. (Näheres über die Ergebnisse der Beratungen dieser Kommission s. den Art. Fusion.)

Bereits anfangs des Jahres 1908 hatten die Great Northern und die Great Central, die im wesentlichen die gleichen Verkehrsgebiete beherrschen, Verträge über eine weitgehende Betriebsgemeinschaft abgeschlossen. Sie schritten beim Handelsamt um die Genehmigung ein. Dieses erklärte sich jedoch zur Erteilung einer solchen Genehmigung für nicht zuständig und verwies die beiden Eisenbahngesellschaften an das Parlament. (Vgl. Ztg. d. VDEV. 1910, S. 410.)

Die Verhandluugen über diese Vereinbarungen, denen auch die Great Eastern-Gesellschaft beitrat, nahmen aber einen solchen Verlauf, daß auf die Genehmigung der Gemeinschaftsverträge nur unter für die beteiligten Bahngesellschaften sehr lästigen Bedingungen gerechnet werden konnte. Die Gesellschaften zogen daher ihre Anträge zurück und verständigten sich über eine Form des Gemeinschaftsbetriebes, die auch ohne parlamentarische Genehmigung durchgeführt werden konnte. Drei andere Gesellschaften, die North Western, die Midlandbahn und die Lancashire und Yorkshire-Gesellschaft, ferner die South Eastern, London Chatam and Dover R. sowie die London Brighton and South Coast R., endlich die London and South Western und die Great Western R. richteten ihre Verträge von vornherein so ein, daß deren Genehmigung durch das Parlament nicht erforderlich war.

Im Oktober 1913 ist eine große königliche Kommission ernannt worden, die über den Betrieb der Eisenbahngesellschaften Erhebungen anstellen und ein Gutachten darüber erstatten soll, was für Änderungen, wenn solche überhaupt wünschenswert sein sollten, in dem bestehenden Verhältnis zwischen den Bahnen und dem Staat durchgeführt werden sollen.

Die Veranlassung, daß das Parlament und die gesamte öffentliche Meinung in England sich in der letzten Zeit mit der Frage der Stellung des Staates zu den Eisenbahnen mehr und mehr zu beschäftigen begann, dürfte insbesonders in den früher erwähnten, zwischen wichtigen Eisenbahngruppen

getroffenen Vereinbarungen liegen, die Verkehrsteilungen, ferner gewisse gemeinsame Bestimmungen über Tariferhöhungen und die Aufhebung bisher zugestandener Begünstigungen zum Gegenstande hatten. Infolge dieser Vereinbarungen, die zum erstenmal das bisher streng eingehaltene Prinzip des Wettbewerbs zwischen den einzelnen Bahnen durchbrachen, befürchtete das englische Publikum weitere Erschwernisse des Verkehrs. Dazu kam, daß nach dem Eisenbahnerstreik und der Bewilligung höherer Frachtsätze durch das Parlament im Jahre 1911 das Problem der Beziehungen zwischen Staat und Eisenbahn überhaupt zur Diskussion gestellt wurde. Die Kommission bezweckt nun, ein befriedigenderes Verhältnis zwischen dem Eisenbahndienst und der nationalen Wohlfahrt herzustellen, als es bisher der Fall war. Das Programm erscheint ziemlich radikal; in den Direktiven, die dieser Kommission gegeben werden, befindet sich jedoch ein Passus, in der darauf hingewiesen wird, daß die Eisenbahnen große Verdienste um die Entwicklung der englischen Volkswirtschaft haben. Man müsse zu einem Abkommen gelangen, durch das der Nation gedient, gleichzeitig aber auch die richtige mittlere Linie zwischen der Berücksichtigung der Aktionäre der Bahnen, der Angestellten, der Produzenten, der Händler, der Konsumenten und der Eisenbahnreisenden gefunden werde.

Das Eisenbahnwesen Irlands zeigt einen auffallenden Gegensatz zu der Entwicklung in England und Schottland. Die Frage des Eisenbahnbaues wurde 1836 von der Regierung vor das Parlament gebracht und im selben Jahr eine königliche Kommission eingesetzt, die ein einheitliches Eisenbahnsystem für Irland in Erwägung ziehen sollte. Die Kommission empfahl, die beiden Hauptlinien (südliches Netz zwischen Dublin, Cork, Limerick, Waterford und nördliche Linie über Navan nach Armagh) möglichst in eine Hand zu bringen. Sie befürwortete den Staatsbau mit einer Spurweite von 6′ (die jedoch später auf 5′ 3″ geändert wurde) oder die Subventionierung von Gesellschaften.

Gleichwohl konzessionierte man Privatbahnen. Man beklagt in Irland die Zersplitterung der Eisenbahnen in zu viele kleine, unabhängige Linien.

Die Allport-Kommission aus dem Jahre 1885 empfahl die Verschmelzung der irländischen Bahnen im Interesse der Wirtschaftlichkeit und Zweckmäßigkeit des Betriebs, vorausgesetzt, daß eine staatliche Kontrolle für dieses Monopol gefunden werden könnte, ferner die Ernennung einer irischen Eisenbahnkommission aus 4 kaufmännisch gebildeten Mitgliedern unter dem Vorsitze eines Mitglieds der Regierung. 1906 wurde wieder eine königliche Kommission zu dem Zwecke eingesetzt, um den Betrieb der Eisenbahnen in Irland einschließlich der Nebenbahnen (light railways) zu untersuchen und zu berichten, welche angemessenen Erleichterungen bei Beförderung von Personen und Gütern innerhalb der Insel und mit Großbritannien zu gewähren seien, und durch welche Mittel ein wirtschaftlicher und einheitlicher Betrieb den irischen Bahnen am besten gesichert werden könnte. Die Kommission erstattete erst im Jahre 1910 ihren Bericht.

Die Kommissionsmitglieder waren darüber einig, daß im öffentlichen Interesse eine Vereinigung der Eisenbahnen Platz greifen sollte. Ebenso einig war die Kommission, daß, falls Inlandssteuergelder zur Deckung eines Fehlbetrages in den Einnahmen aus dem vereinigten Netz herangezogen werden müßten, die Steuerträger auch eine Kontrolle über die Verwaltung und den Betrieb der Eisenbahnen erhalten sollten. Dagegen ergaben sich Meinungsverschiedenheiten über die Art, nach der die Verschmelzung durchzuführen wäre. Die Mehrheit der Kommission empfahl die Erwerbung und Verwaltung der Eisenbahnen durch eine irische Behörde (Eisenbahnamt), wobei der etwaige Fehlbetrag durch einen Staatszuschuß und durch eine Steuerauflage zu decken seien. Eine Minderheit sprach sich zwar auch für eine Zusammenlegung der Bahnen, wenn nötig zwangsweise aus, doch sollte dieses Netz von Privaten unter der Kontrolle einer öffentlichen Behörde verwaltet werden.

Die Verhältnisse der irischen Bahnen sind im allgemeinen ungünstig, weil in Irland eine einträgliche Industrie fehlt, die Landwirtschaft daniederliegt und die Bevölkerung infolge der Armut zur Auswanderung gezwungen ist. Den wichtigsten Verkehr bildet der Güteraustausch mit England.

Die Ergebnisse der englischen Eisenbahnpolitik sind im allgemeinen wenig befriedigend, und vermochte die Regierung gegenüber den übermächtigen Eisenbahngesellschaften, die überall und vor allem im Parlament ihren Einfluß geltend machen, mit ihrem Aufsichtsrecht nur wenig auszurichten.

Erst seit Ende der Achtzigerjahre läßt sich eine gewisse Hinneigung der öffentlichen Gewalten zu einer Regelung des Eisenbahnwesens nach dem Vorbild der kontinentalen Staaten bemerken. An Versuchen, der englischen Eisenbahnpolitik eine andere Richtung zu geben, hat es nicht gefehlt, und wiederholt ist auch der Gedanke des Übergangs zum Staatsbahnsystem aufgetaucht, das in den britischen Kolonien und Protektoratgebieten (Ostindien, Kanada, Süd- und Zentralafrika, Australien und Neuseeland) vorherrschend ist.

Eine große Vereinigung, die Railway Nationalisation League, sucht vor allem das Parlament für die Verstaatlichung zu gewinnen. In der neuesten Zeit wird der Ruf nach Verstaatlichung auch von der Arbeiterpartei erhoben, die ihren Anhängern verspricht, daß dann alle einschlägigen Verhältnisse durch das Gesetz und den Staatshaushalt werden geregelt werden. Auch die Einsetzung der Kommission zur Prüfung des

Verhältnisses zwischen Eisenbahnen und Staat darf wohl als ein Beweis dafür angesehen werden, daß sich die maßgebenden Kreise Englands mit der Frage einer Systemänderung auf dem Gebiete der Eisenbahnpolitik auf das lebhafteste befassen.

Was den Ausbau des Eisenbahnnetzes in den letzten Jahrzehnten betrifft, so macht sich seit Beginn der Siebzigerjahre eine erhebliche Abnahme der Bautätigkeit bemerkbar. Die Länge der eröffneten Strecken steigt nur in einzelnen Jahren über 300 Meilen = 480 *km* und beträgt meist 200 Meilen = 320 *km* (1889 nicht einmal 150 Meilen = 240 *km*). Während der Längenzuwachs 1859 – 1869 5143 Meilen = 8274 *km* betrug, erreichte der für die Zeit von 1869 – 1889 nur 4798 Meilen = 7709 *km*. Seit 1890 – 1911 beträgt der Längenzuwachs gleichfalls nur 3344 Meilen = 5381 *km*. Es ist dies erklärlich, wenn man berücksichtigt, daß für jede Verkehrsrichtung von einiger Wichtigkeit bereits zwei- und mehrfache Eisenbahnlinien bestanden, weshalb es sich hauptsächlich nur noch um die Abkürzung vorhandener Linien (man baute mit ungeheuren Kosten großartige Brücken und Tunnel zur Herstellung neuer kürzerer Verbindungen, so z. B. die Taybrücke, die Forthbrücke, den Severn-Tunnel u. s. w.) sowie um den Ausbau der Bahnen in London und anderen großen Städten handelte.

Die Entwicklung des Verkehrs der Midlandbahn erforderte die Schaffung einer selbständigen Verbindung mit London, obwohl sie das Recht hatte, das Great Northern-System südlich von Hitchis mitzubenutzen. Im Jahr 1863 wurde ihr die Ermächtigung gegeben, zu diesem Zwecke eine neue Verbindung südlich von Bedfort zu bauen, die im Jahre 1868 fertiggestellt wurde.

Von späteren Eröffnungen ist besonders wichtig die im März 1899 erfolgte Eröffnung der Linie der Great Central (früher Manchester, Sheffield and Lincolnshire Railway) nach London.

Im Jahre 1903 wurde die Elektrisierung der Merseybahn vollendet. Es war dies die erste britische Bahn, bei der die Dampfkraft durch die Elektrizität ersetzt worden ist.

Aus den folgenden Jahren sind u. a. die Eröffnungen folgender neuer Linien zu erwähnen: Grand Central Railway zwischen Neasden und South Harrow (1906), Fishguard Rosslare-Linie nach Island (1906), Great Western Railway zwischen Birmingham und dem Westen Englands über Stratford, Aven und Cheltenham (1907), Great Central Grimsby und Immingham-Linie (1909). 1910 wurde von der Great Central die Linie Grimsby – Immingham, von der Great Northern die Strecke Enfield – Cuffly eröffnet. Im Jahre 1911 erfolgte die Eröffnung der technisch sehr bemerkenswerten Bahnstrecke, die die Rhymney-eisenbahn bei Heath (Wales) in der Nähe von Cardiff, mit der Taffe Vale-Eisenbahn bei Trefarest, in der Nähe von Pontybridd, verbindet. 1912 hat die London and North Western u. a. die Linie Willeston – Harrow eröffnet.

3. Light Railways.

Um die dem Eisenbahnverkehr ferne liegenden Gebiete zu erschließen, beschäftigte sich die Gesetzgebung schon frühzeitig mit dem Gedanken, dort, wo die Erweiterung des dichten Netzes der Hauptbahnen wirtschaftlich nicht gerechtfertigt schien, billigere Verkehrsmittel, Kleinbahnen (Light Railways) zu bauen.

Der Bau solcher Bahnen wurde zunächst durch ein Gesetz von 1864 geregelt, indessen wurden auf Grund dieses Gesetzes nur wenige Bahnen gebaut, da es schwierig war, die von Board of Trade aufgestellten Bedingungen zu erfüllen, die erforderliche Zustimmung aller Landeigentümer zu erhalten. Mit Rücksicht hierauf wurden durch die sog. Light Railway Act vom Jahre 1896 (59 und 60 Vict., cap. 48) besondere Erleichterungen für den Bau von Light Railways gewährt. Es wurde eine Kommission von 3 Mitgliedern eingesetzt, die vom Präsidenten des Board of Trade ernannt werden. Gesuche um Bewilligung einer Light Railway können vor dem Rate jeder Grafschaft, jeder Wahlgemeinde oder jeden Distrikts angebracht werden, dessen Gebiet von der Bahn durchzogen werden soll, u. zw. von jeder Privatperson, Korporation oder Gesellschaft sowie gemeinschaftlich von jeder dieser Behörden, Privatpersonen, Korporationen oder Gesellschaften.

Der Inhaber einer Konzession kann

a) den Bau und Betrieb der Light Railway selbst übernehmen oder den Bau oder den Betrieb vertraglich an Dritte übergeben;

b) einer Light Railwaygesellschaft die in der Konzession festgesetzte Summe entweder als Darlehen oder als Beteiligung bei dem Aktienkapital der Gesellschaft oder auch zum Teil in der einen und zum Teil in der anderen Weise vorstrecken;

c) zu den vorerwähnten Zwecken sich mit einer andern Behörde oder Person oder einer Mehrzahl von Personen verbinden.

Wenn der Rat einer Grafschaft oder einer Wahlgemeinde oder eines Distrikts einer Light Railwaygesellschaft eine Summe Geldes vorgeschossen oder versprochen hat, so kann auch das Schatzamt der Gesellschaft ein Darlehen bewilligen, das nicht mehr als den 4. Teil der für die Light-Railway vorge-

sehenen Gesamtkosten betragen und den von der Lokalbehörde gemachten Vorschuß nicht übersteigen soll.

Der Staatsschatz darf der Light Railway gesellschaft das Darlehen nur gewähren, wenn wenigstens die Hälfte des zur Herstellung der Light Railway nötigen Kapitals durch Aktien gedeckt und mindestens die Hälfte dieses Aktienkapitals von anderen Personen als von der Lokalbehörde übernommen und einbezahlt ist. Derartige Anlehen sollen nicht unter $3^1/_4$ von 100 jährlich verzinst werden.

Die in dem Gesetz enthaltenen Bestimmungen zielten zwar dahin ab, Versuche, auf dem Wege von Light Railways große Bahnlinien zu schaffen, hintanzuhalten. Bestehende Bahngesellschaften können sich jedoch darum bewerben, neue oder bereits ihnen gehörige Linien als Light Railways zu bauen, oder zu betreiben, und haben die großen Gesellschaften vielfach von diesem Gesetze Gebrauch gemacht, um ihr Bahnsystem zu erweitern, indem sie Light Railways nach Plätzen führten, die sie sonst nicht hätten erreichen können. Das in Rede stehende Gesetz findet mit gewissen Abänderungen auch auf Schottland Anwendung.

Für Irland bestehen besondere Gesetze über Light Railways aus den Jahren 1889, 1890, 1893 und 1896.

Ende 1912 belief sich die Gesamtlänge der irischen Lights Railways auf 492 *km*.

Auch der Erfolg dieses Gesetzes blieb weit hinter den Erwartungen zurück, woran hauptsächlich die drückenden Vorschriften und lästigen Bedingungen der Grafschaftsräte sowie Kapitalmangel schuld trugen.

II. Geographische Gliederung des Eisenbahnnetzes.

Die Gliederung des Eisenbahnnetzes läßt die Rücksicht auf die Gewässer und die Gebirgserhebungen, auf die Hauptsitze der britischen Industrie und die großen Steinkohlenlager, auf die kontinentalen Verbindungen sowie auf die reiche Küstenentwicklung unschwer erkennen.

Das englische Eisenbahnnetz zerfällt in zwei Teile. Der südliche und südwestliche Teil (Cornwall, Devon, Somerset, Dorset, Sussex u. s. w.) mit Wales ist weniger dicht als die größere nördliche und westliche Hälfte.

Die Karte zeigt zunächst eine Anzahl von Hauptrichtungslinien nach der Hauptstadt hin. London ist der Punkt, nach dem beinahe alle Hauptlinien zusammenlaufen. Jede der großen Provinzstädte ist wieder für sich ein kleiner Mittelpunkt, so Leeds, Hull, Birmingham und Bristol, in zweiter Linie Manchester als großer Industrie- und endlich Liverpool als großer Hafenplatz.

Nimmt man London als Ausgangspunkt der Betrachtung, von wo aus die Stammlinien der einzelnen Bahngebiete strahlenförmig in das Land hineinführen, so fällt zunächst auf, daß die von London ausgehenden Bahnen mit Rücksicht auf den Verkehr einen wesentlich verschiedenen Charakter aufweisen. Während die nach Osten und Süden führenden Bahnen ihre Haupterwerbsquelle im Personenverkehr erblicken, die nach Südwesten, Westen und Nordosten führenden, außer dem Personenverkehr namentlich die Beförderung landwirtschaftlicher Erzeugnisse pflegen, haben die nordwestlich bis nordöstlich liegenden Bahnen zwar einen großen Personen- und Stückgutverkehr aller Art, aber hierneben einen überwiegenden Rohstoffverkehr. Zu den Bahnen der erstgenannten Art mit stark hervortretendem Personenverkehr gehören die South Eastern and Chatham- und die London, Brighton and South Coast-Eisenbahn; zu der zweiten Art mit gemischtem Personen-, Stückgüter- und Rohgüterverkehr die London and South Western-, Great Western- und Great Eastern-Eisenbahn und zu der dritten Art mit überwiegendem Rohgüterverkehr die London and North Western-, Midland-, Great Northern und Great Central-Eisenbahn. Ohne unmittelbare Verbindung mit der Hauptstadt sind mehrere Bahnnetze der Industriegebiete Mittelenglands und in Wales. Auch das Netz der North Eastern-Gesellschaft im Nordosten Englands in den Grafschaften Durham und Northumberland, sowie jenes der Furness-Bahn in Nordwestengland ist für sich abgeschlossen. Zur englischen Bahngruppe gehören auch die Londoner Stadt- und Vorortbahnen.

Dazu gehören die ursprünglich mit Dampf, gegenwärtig elektrisch betriebenen Linien der Metropolitan Districty Ry. und der Metropolitan Ry., die zusammen einen flachen, birnenförmigen Ring bilden, dessen schmalster Teil die City unterfährt. Hieran schließt sich das großartige Netz der unterirdischen Röhrenlinien (Tube lines).

Die Verteilung der schottischen Bahngruppen ist sehr ungleichmäßig.

Das Netz gliedert sich in drei Teile: einen südlichen, einen mittleren und einen nördlichen.

Die südlichen Linien, die North British und die Caledonian, stellen die Verbindung mit dem englischen Bahnsystem her.

Viel dichter ist die mittlere Gruppe. Hier sind Glasgow im Westen und Edinburgh im Osten die beiden Knotenpunkte, um die ein

reichverschlungenes Bahnnetz sich ausgebildet hat, das namentlich den Verkehr zwischen den genannten Städten und in die schottischen Industriegebiete vermittelt. Der übrige Teil Schottlands ist wegen seines gebirgigen Charakters nur spärlich mit Eisenbahnen ausgestattet.

Beim irischen Bahnsystem lassen sich noch keine zusammenhängenden Gruppen, sondern nur einzelne Linien unterscheiden. Da der Schwerpunkt des Verkehrslebens Irlands der England und Schottland gegenüberliegenden Küste zufallen muß, liegen auch die beiden Hauptverkehrsplätze der Insel, Dublin und Belfast, an dieser Küste; und dem entspricht auch als Grundlinie des ganzen irischen Bahnnetzes die in der Nähe der Ostküste entlang laufende südnördliche Linie, von Wexford an der südöstlichen Inselspitze über Wicklow, Dublin, Drogheda, Dundalk und Lisburn nach Belfast.

Von all den genannten Plätzen aus laufen Zweiglinien nach Westen, Süd- und Nordwesten durch die Insel hin.

III. Technische Anlage der Bahnen.

G. war allen anderen Ländern im Bau von Eisenbahnen vorangegangen; es war daher darauf angewiesen, selbst Erfahrungen im Eisenbahnbau zu erwerben, nach denen die späteren Projekte ausgeführt werden konnten. Danach kann es nicht wundernehmen, wenn die Eisenbahnen G. in vieler Hinsicht bis heute keine Einheitlichkeit aufweisen wie die großen Bahnnetze in anderen Staaten. In neuerer Zeit gehen die Bestrebungen dahin, die Verschiedenheiten auszugleichen; zur Zeit bestehen aber noch keine einheitlichen Vorschriften über zulässige größte Steigungen, kleinste Bogenhalbmesser, Lichtraumprofile u. s. w.

Die Beschaffenheit des Landes bot der Anlage von Eisenbahnen keine besonderen Schwierigkeiten, außer in den bergigen Teilen von Wales, Cumberland und Schottland. Wenn gleichwohl die ersten Bahnen G. Mängel in der Linienführung aufweisen (teilweise zu starke Neigungen), so war daran wohl auch der Widerstand schuld, den die konservativen Grundbesitzer den Anlagen entgegensetzten. Manche der älteren Bahnen weisen auch deshalb größere Neigungen auf, als die Geländeverhältnisse rechtfertigen würden, weil anfangs nicht Lokomotivbetrieb, sondern andere Betriebsarten geplant waren.

Allgemein kann als größte Neigung für Hauptbahnen 1 : 200 angesehen werden; nur ausnahmsweise kommen auch Steigungen von 1 : 100, 1 : 76 und selten solche von 1 : 40 vor. Größere Steigungen weisen die Bahnen in den Gebirgsgegenden auf.

Die Anlage von Wegkreuzungen in Schienenhöhe ist in der Regel vermieden und eine solche kann nur mit Parlamentsgenehmigung ausgeführt werden. Hierbei sind stets Schranken anzuordnen, die in geöffneter Stellung quer zu den Gleisen stehen.

Als kleinster zulässiger Bogenhalbmesser kann bei den älteren Bahnen ein solcher von 800 *m* gelten. Später ist man bei Hauptbahnen auf 400 *m*, bei Nebenbahnen bis auf 200 *m* heruntergegangen.

Die Frage der Spurweite wurde erst nach Erlaß des Gesetzes vom 8. Mai 1845 geregelt. In diesem Jahre begann ein heftiger Kampf, auf technischem Gebiete bekannt als „Battle of the gauges“. Die Bahnen hatten bis dahin die Spur von 4′ $8^1/_2$″, die der der früheren Straßenbahnen entsprach. Isambard Mc. Brunel, der bekannte Ingenieur der Great Western Ry., hielt angesichts der gewaltigen Entwicklung der Eisenbahnen eine breitere Spur für nötig. Die Gesellschaft nahm den Vorschlag Brunels an, indem sie voraussetzte, daß sie damit ihre Unabhängigkeit gegenüber allen anderen Linien wahren würde.

Indes wurde dadurch der Übergangsverkehr derart erschwert, daß die Einsetzung einer Royal-Commission zur Prüfung der Frage verlangt wurde. Die Kommission konnte nicht die Beseitigung der Breitspur vorschreiben, aber sie empfahl, daß die Spurweite von 4′ $8^1/_2$″ gesetzlich als die erklärt werde, die bei allen im Baue befindlichen oder später zu bauenden Bahnen in Anwendung kommen sollte. Durch Gesetz vom Jahre 1846 wurde die Normalspur von 4′ $8^1/_2$″ (1·435 *m*) für alle Bahnbauten Englands und Schottlands vorgeschrieben. Unter diesen Umständen behielt zwar die Great Western Ry. vorläufig ihre Breitspur, aber mit der Zeit wurde der Umbau auf Normalspur nötig und 1892 vollendet (auf der Hauptlinie).

Ende 1912 betrug die Gesamtlänge der normalspurigen Bahnen in England und Irland 31.996 *km*; der Breitspurbahnen 4617 *km*; die aller Schmalspurbahnen zusammen 1127 *km*.

Die Anzahl der Streckengleise schwankt zwischen 1 und 13. Mehr als 6 Gleise kommen jedoch selten vor. Bei der Einmündung in die großen Städte, namentlich im Umkreise Londons sind die meisten Hauptbahnen viergleisig.

Am 31. Dezember 1912 standen im Betrieb:

16.586 *km* eingleisige Bahnen
18.757 „ zweigleisige Bahnen
489 „ dreigleisige Bahnen
1.908 „ vier- und mehrgleisige Bahnen
37.740 *km* zusammen.

Bei den normalspurigen Eisenbahnen Englands, die in Einschnitten oder auf Dämmen, Viadukten und Brücken laufen, ist das Planum für doppelgleisige Linien ungefähr 30' (9·15 *m*), für eingleisige Linien 20' (6·10 *m*) breit.

Die ausgedehnten Moore Irlands boten große Schwierigkeiten bei der Herstellung des Bahnkörpers. Einschnitte müssen dort tunlichst vermieden und Dämme können erst nach entsprechender Vorbereitung des Untergrundes geschüttet werden.

Wo eine Entwässerung des Moores möglich ist, wird sie vor Aufbringung der Schüttung durchgeführt. Vielfach muß aber zu anderen Mitteln gegriffen werden, weil die Moore zum Teil tiefer als der Meeresspiegel liegen. Es werden dann zunächst Stangen- und Reisiglagen ausgebreitet und auf diese die Schüttung aufgebracht. Gelangt Moor als Schüttungsmaterial zur Verwendung, so werden die Böschungen zum Schutze gegen Feuersgefahr mit Mergel verkleidet. Auch die obere 0·50 bis 0·60 *m* hohe Schichte der Dämme wird aus Mergel hergestellt, um die Trockenhaltung des Bettungsmaterials zu ermöglichen.

Bei den Kunstbauten wird vielfach der Massivbau, in neuerer Zeit auch der Beton dem Eisen vorgezogen; dennoch gibt es sehr bedeutende eiserne Brückenbauwerke, so z. B. die Brücken über die Mündungen des Forth- und des Tayflusses an der Ostküste Schottlands sowie die über den Tavarfluß an der Südküste Englands. Von Massivbauten ist die Maidenheadbrücke der Great Western-Eisenbahn über die Themse hervorzuheben, die zwei elliptische Ziegelgewölbe von 39 *m* Spannweite und 7·0 *m* Pfeilhöhe hat. Der Entwurf zu diesem Bauwerke rührt von Brunel (s. d.) her. Charakteristisch für den Bau der Bahnen in England ist, daß durchschnittlich etwas weniger als 2 Brücken auf 1 *km* kommen.

Der größte Tunnel ist der unter dem Severn der Great Western-Eisenbahn (Länge 7014 *m*).

In G. fand früher hauptsächlich der Stahlschienenoberbau mit Doppelkopfschienen Verwendung, damit die Schienen nach Abnutzung der einen Kopffläche gewendet werden können. Dieser Vorteil erwies sich jedoch teilweise als zweifelhaft, da die Schienen nach ihrer Wendung häufig nicht mehr gebrauchsfähig waren. Man ging daher zur Bullheadedschiene mit nur einer Lauffläche über, bei der genügend Material für Abnutzung im Kopfe der Schiene vorgesehen ist. Das Schienengewicht übersteigt selten 50 *kg* für das laufende Meter (gewöhnlich jedoch nicht 45 *kg*). Als Schienenunterlagen werden Holzschwellen, insbesondere die baltische Kiefer bevorzugt. Das Bettungsmaterial ist reichlich bemessen (35 *cm* unter den Schwellen) und meist auf einer Packlage aufgebracht, was zur Güte des Oberbaus viel beiträgt. Von der Anordnung einer Überhöhung des äußeren Schienenstranges im Bogen wird vielfach ganz abgesehen; Spurerweiterungen finden sich oft erst in Bogen von 300 *m* Halbmesser abwärts. In neuerer Zeit werden auch Übergangsbogen eingeschaltet.

Eine Besonderheit bilden die Anlagen, die das Wassernehmen der Lokomotiven während der Fahrt ermöglichen. Es sind dies in der Mitte der Gleise liegende Kanäle von größerer Länge. In diese Kanäle wird während der Fahrt vom Tender aus eine schaufelförmige Vorrichtung, an die sich ein in den Wasserraum des Tenders führendes Rohr anschließt, eingesenkt. Durch die Fahrgeschwindigkeit wird das Wasser von der Schaufel aufgenommen und durch das Rohr in den Tender gedrückt.

Besonders häufig findet man in G. Kopfstationen, was aus der Teilung des Bahnnetzes unter verschiedene Gesellschaften zu erklären ist.

Die Stationen sind in ihrer baulichen Anlage den Bedürfnissen vollständig angepaßt. Zahlreiche Schalter, Warte-, Erfrischungs-, Bade- und Waschräume bieten den Reisenden jedwede Bequemlichkeit (s. Empfangsgebäude). Die Orientierung ist für Reisende bei Tag und Nacht dadurch sehr erleichtert, daß die Bänke auf den Bahnsteigen und sämtliche Laternen den Namen der Station (die Laternen in farbigem Glase) tragen.

Bemerkenswert ist ferner, daß die Bahnsteige bis zum Niveau des Wagenbodens erhöht sind, was zwar bedeutende Kosten bei der Anlage verursacht, den Reisenden jedoch große Bequemlichkeit bietet und bei Schnellbahnen das Ein- und Aussteigen ungemein erleichtert.

Die Güterbahnhöfe sind in den großen Städten auf verhältnismäßig kleinen Raum beschränkt, jedoch mit den modernsten technischen Einrichtungen ausgestattet. In den letzten Jahren sind die Güterschuppen- und Speicher bedeutend vergrößert und verbessert worden, was dazu beitrug, die Betriebskosten zu ermäßigen. Über Einzelheiten der Bahnhofsanlagen und Hochbauten s. die Artikel Bahnhöfe, Empfangsgebäude u. s. w.

Mit dem raschen Anwachsen der Verkehrsdichte ergab sich die Notwendigkeit, das Signalwesen zu vervollkommnen.

Ein im Jahre 1873 eingebrachtes Gesetz, in dem die Verpflichtung der Eisenbahnen zur

Einführung des Blocksystems und der Verriegelung der Weichen und Signale ausgesprochen war, fand nicht die Zustimmung des Parlaments. Die Mehrzahl der englischen Eisenbahngesellschaften führte jedoch in den nächsten Jahren die erwähnten Sicherheitsvorrichtungen sowie auch die durchgehende selbsttätige Bremse freiwillig ein. Erst im Jahre 1889 kam ein Gesetz zu stande, das das Blocksystem und die durchgehende Bremse (letztere natürlich nur für Personenzüge) vorschrieb.

Bei den Personenwagen ist im allgemeinen noch das Abteilsystem vorherrschend, die besonders schnell fahrenden Züge (vestibuled Trains) sind meist als D-Züge ausgerüstet. Die Güterwagen weisen noch zum größten Teile nur einen kleinen Fassungsraum auf, erst in neuerer Zeit werden Wagen mit großer Tragfähigkeit gebaut.

Eine Eigentümlichkeit des Verkehrs der englischen Bahnen besteht darin, daß ein großer Teil der Güterwagen nicht den Bahngesellschaften, sondern den Verfrächtern oder Unternehmern gehört.

Als vor einigen Jahren die Rente der englischen Bahnen erheblich sank und sich die Notwendigkeit ergab, Ersparungen an Betriebskosten zu erzielen, begann man mit der Einstellung größerer Güterwagen und mit der Vorsorge für vollständigere Ausnutzung der vorhandenen Güterwagen. Hand in Hand damit ging der Bau leistungsfähigerer Lokomotiven, die im stande sind, die schweren Güterzüge mit größeren Geschwindigkeiten zu fördern. Auch im Personenverkehr sind die Ansprüche an die Zugkraft der Lokomotiven gestiegen.

Die Verbundlokomotiven haben noch keine allgemeine Anwendung gefunden. Sehr häufig findet man Tenderlokomotiven. Auch Triebwagen sind in großer Zahl eingestellt.

Der Güterverkehr wickelt sich infolge Vorhandenseins besonderer Güterzugsgleise sowie Einlegung vieler leichter Züge, ferner durch Verlegung der Güterbeförderung in die Nachtstunden, außerordentlich rasch und pünktlich ab, so zwar, daß der englische Stückgüterverkehr dem festländischen Eilgutverkehr gleichzuhalten ist.

Die Einführung des elektrischen Betriebes macht in den letzten Jahren beachtenswerte Fortschritte.

Im Jahre 1903 wurde die Elektrisierung der Merseybahn vollendet. Es war dies die erste britische Bahn, bei der die Dampfkraft durch die Elektrizität ersetzt wurde. In demselben Jahre wurde der Railway Electrical Powe Act eingebracht. Er bezweckte die Erleichterung der Einführung des elektrischen Betriebes auf Eisenbahnen.

Ende 1912 waren 339 *km* (1911 : 332 *km*) ausschließlich und 452 *km* (1911 : 415 *km*) teilweise elektrisch betrieben, darunter befinden sich mehrere Hauptbahnstrecken (Lancashire and Yorkshire 128·7 *km*, London – Brighton and South Coast 98 *km*, North Eastern 97 *km*). Bei der im Jahre 1913 abgehaltenen Generalversammlung der London Brighton and South Coast hat sich die Versammlung sehr günstig über die 5jährigen Erfahrungen mit dem elektrischen Betrieb ausgesprochen. Die Zahl der Reisenden sei um etwa 5 Millionen gestiegen, während eine Steigerung des Verkehrs bei Beibehaltung des Dampfbetriebs nicht mehr möglich gewesen wäre.

IV. Verwaltungsorganisation. Staatsaufsicht. Personalverhältnisse. Wohlfahrtseinrichtungen.

Der Verwaltungskörper der englischen Eisenbahnen besteht in der Regel aus: 1. einer beratenden Körperschaft, bestehend aus den Direktoren und einem Vorsitzenden (chairman), ähnlich dem deutschen Verwaltungsrat einer Aktiengesellschaft. Das Direktorium regelt das Finanzwesen, bewilligt die Geldmittel für alle Neubauten, Erweiterungen, Ausrüstungen, Fuhrparksvergrößerung, die Ausdehnung der Nebengeschäfte (Reederei, Hotelwesen, Güterbestätterei u. s. w.), stellt Beamte an, regelt Gehalts- und Lohnfragen, gibt Weisungen für die Geschäftsführung, für die Bekämpfung des Wettbewerbs anderer Gesellschaften, für Heranziehung des Verkehrs u. s. w. Das Direktorium erledigt diese ihm zustehenden Aufgaben mittels einer Anzahl aus seiner Mitte gewählter Ausschüsse, eines Finanz-, Oberbau-, Lokomotiv- und Wagen-, Tarif-, Verkehr-, Hotelausschusses; 2. der eigentlichen ausübenden Dienstverwaltung. Diese zerfällt in zwei getrennte Abteilungen: *a)* die Betriebs- und Verkehrsabteilung mit dem Generalverwalter (general manager) an der Spitze und *b)* das Sekretariat, dem das Kassen-, Buchungs- und Rechnungswesen einschließlich der Verkehrskontrollen untersteht.

Neben Abteilung *a*) stellen sich, ebenfalls dem general manager unterstellt, im übrigen aber mit großer Selbständigkeit ausgerüstet, die Abteilungen für: Oberbau- und Bahnunterhaltungsdienst (einschließlich Neubau) sowie der Lokomotiv-, Wagen- und Werkstättendienst mit je einem Oberingenieur an der Spitze, denen sich oft noch eine selbständige Wagenbauabteilung sowie eine solche für Telegraphie, Signalwesen und Elektrotechnik angliedert.

Diese auf der Trennung des technischen Betriebsdienstes beruhende Organisation ist neuerdings bei größeren Gesellschaften (North-Eastern, Great Northern) dem älteren Einteilungsschema gegenüber zur Durchführung gelangt, bei dem die Scheidung des Verkehrs nach der Beförderungsweise die Grundlage der Diensteinteilung bildete. Bei dieser letzteren, zurzeit noch vorwiegend angewendeten Teilung hat der Generalverwalter zwei Oberbeamte unmittelbar unter sich:

1. Den Liniensuperintendenten, der den Betrieb leitet und den Personenverkehr einschließlich der eilgutmäßigen Beförderung leicht verderblicher Güter unter sich hat.

2. Den Obergüterverwalter, dem bei dieser Teilung der Güterdienst auf den Stationen, die Wagenverteilung, der Verschiebedienst und die Güterfahrpläne zufallen.

Die staatliche Aufsicht über das Eisenbahnwesen obliegt dem Board of Trade. Näheres hierüber s. in den Artikeln Aufsichtsrecht und Board of Trade.

Die Lage des Personals, dessen Zahl sich auf mehr als 600.000 beläuft, ist keine sonderlich günstige (vgl. hierüber die Artikel Bedienstete und Dienst- und Ruhezeit). Erst in den letzten Jahren fanden erheblichere Erhöhungen der Bezüge statt.

Zur Besserung der wirtschaftlichen Lage griffen die Arbeiter wiederholt zum Mittel der Ausstände. Insbesondere hat im Jahre 1911 die Ausstandsbewegung unter den Eisenbahnbediensteten die Öffentlichkeit lebhaft erregt. Am 17. August beschlossen die Eisenbahner den Generalstreik, der bald erschreckende Formen annahm, indem Gewaltakte aller Art von den ausständigen Bediensteten verübt wurden. Infolge der energischen Maßnahmen der Regierung wurde der Ausstand auf Grund eines Abkommens zwischen den Eisenbahnern und den Gesellschaften, das unter Vermittlung der Regierung zu stande gekommen war, bereits nach wenigen Tagen beigelegt. Die Gesellschaften nahmen die ausständigen Bediensteten wieder auf und verzichteten auf ihre Bestrafung. Zur Beratung der strittigen Fragen sollten die Einigungsämter (vgl. Dienst- und Ruhezeit) einberufen werden. Die Regierung sicherte den Eisenbahngesellschaften zu, daß sie dem Parlament in der nächsten Tagung zur Ermöglichung von Aufbesserungen der Bezüge des Personals ein Gesetz vorlegen werde, durch das im Zusammenhange damit eine angemessene allgemeine Erhöhung der Tarife als gerechtfertigt erklärt werden soll (durch Gesetz vom Jahre 1913 wurde diese Zusicherung verwirklicht, vgl. S. 380).

Die Wohlfahrtspflege der englischen Bahnverwaltungen für ihre Bediensteten setzte gegenüber jener der Bahnverwaltungen des Kontinents erst verhältnismäßig spät ein und beruht auch bei den einzelnen Gesellschaften auf verschiedenen Grundlagen.

Zunächst hatten die Bediensteten selbst Pensions- und andere Vereine ins Leben gerufen, um sich und ihre Angehörigen bei Eintritt der Arbeitsunfähigkeit vor Not zu schützen.

Die Fürsorge der Verwaltungen wird gegenwärtig in ausgedehntem Maße gepflegt, wie sich aus den in den Geschäftsberichten ausgewiesenen bedeutenden Zuwendungen für Ruhegenüsse, Alterszulagen, Unterstützungen ergibt.

Die Altersfürsorgekasse (Superannuation fund) wurde von den Bahngesellschaften auf Grund einer Parlamentsakte ins Leben gerufen; der Beitritt ist zwingend und die Einzahlungen betragen etwa 3% des Verdienstes, wobei die Bahn den gleichen Betrag leistet.

Außer den Pensions- und Waisenkassen bestehen Krankenkassen, Sterbekassen, Unterstützungsvereine, Waisenhäuser, Sparbanken u. s. w.

V. Statistik.

Die statistischen Veröffentlichungen der einzelnen Bahnen sind in einzelnen Belangen weniger eingehend wie die der festländischen Bahnen. Im Jahre 1909 hat sich eine vom Handelsamte eingesetzte Kommission mit der Frage der Reform der Statistik befaßt und mehrfache Verbesserungen vorgeschlagen. Besonders lebhaft wurde die Frage der Einführung einer Statistik der gefahrenen Personen- und Tonnenmeilen erörtert, gegenüber der sich jedoch die Vertreter der Bahnen ablehnend verhielten.

Die Betriebslänge der Eisenbahnen der vereinigten Königreiche betrug:

im Jahre 1830	152 *km*
„ „ 1840	2.308 „
„ „ 1850	10.653 „
„ „ 1860	16.786 „
„ „ 1870	24.999 „
„ „ 1880	28.854 „
„ „ 1890	32.297 „
„ „ 1900	35.165 „
„ „ 1909	37.457 „
„ „ 1910	37.630 „
„ „ 1911	37.678 „
„ „ 1912	37.740 „

Es beträgt die Zunahme:

1830 – 1840	2156 *km*
1840 – 1850	8344 „
1850 – 1860	6133 „
1860 – 1870	8212 „
1870 – 1880	3855 „
1880 – 1890	3443 „
1890 – 1900	2868 „
1900 – 1910	2465 „

Die stärkste Längenzunahme ist im Jahre 1863 mit 1240 *km* und 1862 mit 1103 *km*, die geringste 1911 mit 48 *km* zu verzeichnen.

Von der Gesamtlänge von 37.740 *km* i. J. 1912 kommen auf

England und Wales	26.119 *km*
Schottland	6.142 „
Irland	5.479 „

Im vereinigten Königreich kamen Ende 1912 auf 10.000 Einwohner 8·3 *km*, auf 100 km^2 12 *km* Eisenbahnen.

Die längsten Linien besitzen in England und Wales die

Great Western	4842 *km*
London and North Western . .	3170 „
North Eastern	2782 „
Midland	2468 „
Great Eastern	1824 „
London and South Western . .	1555 „
zusammen . .	16.641 *km*

d. i. nahezu zwei Drittel des Gesamtnetzes von England und Wales.

In Schottland haben das größte Netz die

North British	2155 *km*
Caledonian	1725 „

Das Netz dieser beiden Gesellschaften beträgt ebenfalls nahezu zwei Drittel des Gesamtnetzes von Schottland.

In Irland hat die größte Gesellschaft (Great Southern and Western of Ireland) ein Netz von 1806 *km*.

Insgesamt bestehen etwa 250 Gesellschaften, u. zw. je 30 in Schottland und Irland (1870 betrug die Zahl der Gesellschaften über 1000).

Anlagekapital. Man unterscheidet das gewöhnliche Kapital (ordinary capital), das garantierte und Vorzugskapital (guaranteed and preferential capital), ferner Anleihen und schwebende Schulden (loans and debenture stock).

Das Gesamtkapital belief sich

	Mill. Mark		Mill. Mark
1825 auf .	2·08	1890 auf .	18.308·42
1840 „ .	844·38	1900 „ .	23.990·43
1850 „ .	4.901·52	1909 „ .	26.813·89
1860 „ .	7.101·85	1910 „ .	26.897·71
1870 „ .	10.810·13	1911 „ .	27.009·97
1880 „ .	14.857·66	1912 „ .	27.233·18

Von dem Anlagekapital für 1912 kommen auf

	Mill. Mark
England und Wales	22.507·52
Schottland	3.800·52
Irland	925·14

Die Anlagekosten für 1 *km* betragen

	Mark		Mark
1825 . . .	32.334	1890 . . .	566.875
1840 . . .	365.690	1900 . . .	682.225
1850 . . .	460.102	1909 . . .	715.858
1860 . . .	423.055	1910 . . .	714.794
1870 . . .	432.419	1911 . . .	716.863
1880 . . .	514.916	1912 . . .	721.510

Bis zum Jahr 1850 ist sonach ein stetiges Steigen der kilometrischen Anlagekosten wahrnehmbar; von da an fallen sie um ein geringes bis zum Jahr 1863 und steigen alsdann nahezu beständig.

Das gewöhnliche Kapital hat in den Jahrzehnten bis 1880 gegenüber dem Vorzugskapital (einschließlich der Anleihen und Schulden) stetig abgenommen. Seither ist dieses Verhältnis unverändert geblieben. Es stellte sich, wie folgt:

	Gewöhnliches Kapital	Garantiertes und Vorzugskapital	Anleihen und schwebende Schulden
	Prozent		
1858	56	19	25
1871	42	31	27
1880	37	38	25
1890	37	37	26
1900	38	36	26
1910	37·1	35·8	27·1
1911	37·3	35·7	27
1912	36·9	36·0	27·1

Die durchschnittliche Rente des Anlagekapitals betrug

	Prozent		Prozent
1845	5·50	1890	4·10
1850	3·33	1900	3·41
1860	4·19	1910	3·59
1870	4·41	1911	3·67
1880	4·38	1912	3·55

Die einzelnen Gattungen des Anlagekapitals wurden seit 1880 wie folgt verzinst:

	1880	1890	1900	1910	1911	1912
	in Prozenten					
Gewöhnliches Kapital	4·72	4·51	3·34	3·48	3·62	3·45
Garantiertes und Vorzugskapital .	4·35	4·13	3·57	3·65	3·68	3·65
Anleihen u. schwebende Schulden	4·22	3·99	3·47	3·43	3·43	3·43

Verkehr. Die Zahl der beförderten Personen (ausschließlich der Zeitkarten und Arbeiterkarten) betrug in Millionen:

1840 . . .	40·650	1890 . . .	817·744
1850 . . .	72·854	1900 . . .	1142·276
1860 . . .	163·435	1910 . . .	1306·728
1870 . . .	336·545	1911 . . .	1326·316
1880 . . .	603·885	1912 . . .	1294·337

Die Zahl der ausgegebenen Zeitkarten betrug:

1880 . .	502.174	1909 . . .	730.273
1890 . .	1,259.221	1910 . . .	752.663
1900 . .	1,749.804	1911 . . .	779.173
1902 . .	592.570[1]	1912 . . .	785.135

Der Personenverkehr des Jahres 1912 verteilt sich auf die drei Königreiche, wie folgt:

	Gewöhnliche Fahrkarten
England und Wales . . .	1.161,992.769
Schottland	103,181.873
Irland	29,162.404

[1] Ab 1902 erscheinen in den statistischen Angaben alle Zeitkarten umgerechnet auf Jahreskarten. Vor 1902 wurde dies nicht konsequent durchgeführt.

	Besitzer von Zeitkarten
England und Wales	674.134
Schottland	99.384
Irland	11.617

Der Personenverkehr in Irland hat sich äußerst schwach entwickelt; die Zahl der Reisenden betrug 1858 $8^2/_5$ Mill., 1871 $15^1/_2$ Mill., 1878 $17^4/_5$ Mill., 1884 $19^1/_2$ Mill., 1890 21 Mill., 1900 $27^3/_5$ Mill., 1911 $30^4/_5$ Mill. und 1912 $29^3/_5$ Mill.

Besonders beachtenswert ist die Entwicklung des Personenverkehrs der III. Klasse. Während im Jahr 1858 auf die III. Klasse nur 57 %, 1871 69 % der Gesamtreisenden kommen, ist diese Verhältniszahl 1875 auf 77 %, 1886 auf 83 %, 1890 auf 88 %, 1900 auf 90‰ und 1911 sogar auf 95 % des Gesamtverkehrs gestiegen. Es belief sich nämlich in letzterem Jahr die Zahl der Reisenden in der I. Klasse auf 30,162.733 Personen, in der II. Klasse auf 25,564.232 Personen, in der III. Klasse auf 1.270,590.025 Personen.

Im Jahre 1912 betrug die Zahl der Reisenden 1.294,337.046, wovon 30,010.381 auf die I., 14,952.352 auf die II. und 1.249,374,313 auf die III. Klasse kommen. Der Personenverkehr weist demnach gegenüber dem Vorjahre einen Rückgang von insgesamt 31,979.944 Reisenden (152.352 der I., 10,611.880 der II. und 21,215.712 der III. Klasse) auf. Dieser Rückgang beträgt 0·5 % für die I., 41·5 % für die II. und 1·7 % für die III. Klasse. Der Gesamtausfall an Reisenden gegenüber 1911 belief sich auf 2·4 %.

Der Güterverkehr beläuft sich 1912 im vereinigten Königreich auf 401,563.938 *t*, der Kohlen- und Erzklasse (hiervon England und Wales 346,858.755 *t*, Schottland 54,437.567 *t*, Irland 2,267.616 *t*) und 118,716.190 *t* der General merchandise (hiervon England und Wales 99,792.843 *t*, Schottland 14,488.082 *t*, Irland 4,434.264 *t*).

Die Entwicklung des Güterverkehrs ist aus folgenden Ziffern zu ersehen. Es betrug die Zahl der beförderten Tonnen

	Kohle u. Erz Mill. *t*	General merchandise Mill. *t*	Zusammen Mill. *t*
1858 . . .	25·654	47·469	73·124
1871 . . .	102·222	67·142	169·364
1881 . . .	176·034	71·011	247·045
1890 . . .	215·765	87·341	303·106
1900 . . .	306·389	118·540	424·929
1909 . . .	395·357	104·551	499·909
1910 . . .	405·087	109·341	514·428
1911 . . .	409·812	113·765	523·577
1912 . . .	401,563	118.715	520.278

Der Güterverkehr hat sich somit seit 1858 im ganzen mehr als versiebenfacht; dabei hat sich jedoch das Verhältnis zwischen der Kohlen- und Erzklasse und der General merchandise-Klasse vollständig geändert; während 1858 an Gütern der letzteren Klasse nahezu doppelt soviel Tonnen als von der Kohlen- und Erzklasse befördert wurden, betrug 1912 die Zahl der beförderten Tonnen der Kohlen- und Erzklasse mehr als das Dreifache der der General merchandise-Klasse.

Wie im Personenverkehr, so war auch im Güterverkehr 1912 ein Rückgang zu bemerken, der insgesamt 0·6 % gegenüber dem Vorjahre betrug. Die Abnahme des Kohlen- und Erzverkehrs, der den weitaus überwiegenden Teil des Güterverkehrs ausmacht, betrug 2 %; die Zunahme des sonstigen Güterverkehrs von 4·3 % konnte den Ausfall aus dem Kohlen- und Erzverkehr nicht decken.

Einnahmen. Diese betrugen:

	Personenverkehr Mill. M.	Güterverkehr Mill. M.	Sonstige Einnahmen Mill. M.
1850 . . .	139·69	130·08	-
1860 . . .	266·94	299·48	—
1870 . . .	393·75	491·94	33·88
1880 . . .	554·88	729·53	51·60
1890 . . .	700·29	861·29	69·36
1900 . . .	925·83	1090·79	121·32
1909 . . .	1044·58	1213·33	193·63
1910 . . .	1076·27	1254·16	197·64
1911 . . .	1100·68	1291·01	203·17
1912 . . .	1106·87	1306·60	209·09

Die Gesamteinnahme aus dem Personenverkehr im Jahre 1912 von insgesamt 1.106,871.400 M. verteilt sich auf England und Wales mit 951,731.257 M., Schottland 108,470.186 M., Irland 46,669.957 M.

Von den im Jahre 1912 aus dem Verkehr mit Personenzügen erzielten Einnahmen kommen auf die I. Klasse 74,086.190 M., II. Klasse 24,053.150 M., III. Klasse, einschließlich Parlamentszüge 700,466.497 M., Zeitkarten 103,717.782 M., auf Post, Übergepäck, Pakete, Wagen, Pferde und Hunde 204,547.780 M.

Das Verhältnis der Einnahmen der III. Klasse zu denen der II. und I. Klasse hat sich im Laufe der Jahre wesentlich verschoben. Die Einnahmen III. Klasse, die 1858 mit jenen der I. und II. Klasse nahezu gleich waren, sind 1870 auf $^5/_6$, 1879 bereits auf das Doppelte, 1890 auf das Vierfache, 1900 auf das Fünffache und 1912 auf das Siebenfache der Einnahmen der beiden anderen Klassen angewachsen.

Die Einnahmen der II. Klasse sind infolge der allmählichen Abschaffung dieser Klasse in stetem

Rückgang begriffen. 1871 betrugen sie noch 105,417.714 M. und überstiegen die der I. Klasse um mehr als 20 Mill. M., 1890 erreichten die Einnahmen der II. Klasse nur 53,972.382 M. und waren um mehr als 10 Mill. M. kleiner als jene der I. Klasse, 1912 betrugen sie nur 24,053.150 M. und waren um 50,033.040 M. kleiner als jene der I. Klasse.

Die Gesamteinnahme aus dem Güterverkehr betrug 1912 1.306,595.805 M. (England und Wales 1.113,565.191 M., Schottland 149,616.048 M., Irland 43,414.566 M).

Im Güterverkehr werden die größten Einnahmen aus der allgemeinen Warenklasse (general merchandise) hergeleitet, die im Jahre 1912 682,079.344 M. einbrachten. Der Verkehr der Kohlen- und Erzklasse (mineral traffic) steht hiergegen etwas zurück. Dieser trug 1912 595,173.672 M. ein. Der Viehverkehr, soweit lebende Tiere mit Güterzügen befördert werden, ist in seinem Ertrage (1912 29,342.788 M.) im Laufe der Jahre im wesentlichen unverändert geblieben, während die Einnahme aus dem übrigen Güterverkehr, wenn man von dem wirtschaftlichen Niedergang in den Jahren 1883 bis 1885 absieht, erheblich gewachsen ist.

1851 überstiegen die Einnahmen aus dem Personenverkehr die aus dem Güterverkehr, sie halten sich sodann bis 1860 annähernd die Wagschale und stellen sich durchschnittlich in den letzten Jahren und für 1912 auf etwa 46 : 54.

Dieser Prozentsatz entspricht auch den Verkehrsverhältnissen von England und Wales; in Schottland ist der Güterverkehr noch einträglicher als der Personenverkehr (58 : 42), in Irland sind dagegen die Einnahmen aus dem Personenverkehr höher als jene aus dem Güterverkehr (52 : 48). Im großen und ganzen sind die Einnahmen aus dem Güterverkehr etwas mehr gestiegen als diejenigen aus dem Personenverkehr.

Auf das Zug*km* und auf das *km* mittlerer Betriebslänge kommen aus dem Personen- und Güterverkehr 1912 und 1911 folgende Einnahmen:

Betriebseinnahme bezogen auf 1 Zug*km*	1912	1911	Zunahme
	Pfennige		
Einnahme aus dem Personenverkehr	265·4	252·6	12·8
Einnahme aus dem Güterverkehr	534·0	512·0	22·0
Einnahme aus dem Gesamtverkehr	867·3	827·1	40·2
Betriebsergebnisse bezogen auf 1 Bahn*km*	Mark		
Einnahme aus dem Personenverkehr	29169	29030	139
Einnahme aus dem Güterverkehr	34423	34057	366
Einnahme aus dem Gesamtverkehr	63592	63088	504

Ein Vergleich mit den letzten 10 Jahren ergibt, daß die Einnahmen für Personenzüge, zurückgeführt auf das Zug*km*, in England und Wales, bis zum Jahre 1911 zurückgehen, 1911 und 1912 jedoch steigen, in Schottland und Irland hingegen stetig steigen. Auf das *km* Bahnlänge wachsen die Einnahmen für Personenzüge in allen drei Königreichen.

Die Einnahmen für Güterzüge, sowohl zurückgeführt auf das Zug*km* als auch f. d. *km* Bahnlänge sind in allen drei Ländern im Steigen begriffen.

Die kilometrischen Einnahmen erreichen in Schottland etwas mehr als die Hälfte, in Irland aber nur etwas mehr als den fünften Teil der in England und Wales.

Betriebskosten.

Es werden in England unterschieden:

a) Bahnerhaltung (Maintenance of way, Works);

b) Lokomotivdienst (Locomotive power, including stationary engines);

c) Erhaltung und Erneuerung von Betriebsmitteln (Repairs and renewals of cariages and Waggons);

d) Verkehrsausgaben (Traffic expenses);

e) Allgemeine Unkosten (General charges);

f) Gefälle und Abgaben (Rates and taxes);

g) Staatssteuern (Government duty);

h) Entschädigung für körperliche Verletzungen (Compensation to passengers for personal injuries);

i) Entschädigung für Verlust und Beschädigung von Gütern (Compensation for damage and loss of goods);

k) Parlaments- und Prozeßgebühren (Legal and parliamentary expenses);

l) Auslagen für Schiffahrt und Kanäle (Steamboat, canal and harbour expenses);

m) Sonstige Auslagen (Miscellaneous working expenditure not included in the foregoing).

Die gesamten Betriebskosten stellten sich seit 1860, wie folgt:

	Mill. M.		Mill. M.
1860	269·02	1900	1320·76
1870	442·99	1910	1562·02
1880	685·46	1911	1603·80
1890	881·04	1912	1656·98

Von den Betriebsausgaben im Jahre 1912 kommen auf England und Wales 1.438,197.470 M., Schottland 160.803,244 M., Irland 57,975.882 Mark.

Es kommen 1912 an Ausgaben f. d. Zug *km* und Bahn*km*

f. d. Zug*km*

	England	Schottland	Irland	Zusammen
	Pfennige			
Bahnerhaltung	37	33	45	36
Lokomotivdienst	68	60	59	67
Erhaltung und Erneuerung der Betriebsmittel	22	22	16	22
Verkehrsausgaben	75	59	47	72
Allgem. Unkosten	11	8	11	10
Abgaben	17	10	10	16
Vermischtes	13	14	9	13
Zusammen	242	206	197	236

f. d. Bahn*km*

	England	Schottland	Irland	Zusammen
	Mark			
Bahnerhaltung	7.671	4.121	2.422	6 326
Lokomotivdienst	14.631	7.518	3.157	11.816
Erhaltung und Erneuerung der Betriebsmittel	4.780	2.688	849	3.867
Verkehrsausgaben	16.076	7.341	2.536	12.691
Allgem: Unkosten	2.269	951	570	1.813
Abgaben	3.601	1.281	507	2.776
Vermischtes	2.751	1.724	482	2.256
Zusammen	51.779	25.624	10.523	41.535

Innerhalb der letzten 20 Jahre weisen die Betriebskosten sowohl in ihrer absoluten als auch in der auf ein Zug*km* sich ergebenden Höhe und ebenso für das Bahn*km* mit Rücksicht auf das Anwachsen des Verkehrs eine nahezu stetige Steigerung auf.

Die Betriebskosten sind im ganzen trotz der jetzt besseren Ausnutzung der Züge verhältnismäßig hoch und 1912 gegenüber 1911 weiter um 3·3 % gestiegen, während das Wachstum der Einnahmen nur 1·1 % beträgt. Am auffallendsten ist die Zunahme der Ausgaben bei den Löhnen (3·8 %). Für 1913 ist infolge der Zugeständnisse, die die Gesellschaften ihren Bediensteten gemacht haben, ein weiteres starkes Steigen der Besoldungen zu erwarten.

Der Reinertrag betrug:

Jahr	Mill. M.	Jahr	Mill. M.
1860	297·41	1900	817·19
1870	476·59	1910	966·06
1880	650·56	1911	991·06
1890	749·90	1912	965·57

Für das Zug*km* beträgt der Reinertrag in den letzten 10 Jahren:

Jahr	Pfennige	Jahr	Pfennige
1903	121	1908	115
1904	121	1909	120
1905	122	1910	125
1906	120	1911	127
1907	118	1912	128

VI. Nebenbetriebe der Bahnen.

Die großen britischen Eisenbahnverwaltungen begnügen sich nicht mit dem unmittelbaren Betrieb ihrer Linien; sie besorgen auch das Abholen und Zustellen von Reisegepäck, das Zustreifen von Gütern, die Beistellung von Omnibussen von und nach ihren Bahnhöfen. Sie besitzen und betreiben auch Kanäle und Schiffahrtslinien. Die London & North Western Ry. besitzt und ist interessiert an 767 *km* Kanälen und Schiffahrtslinien; die Great Northern besitzt 146 *km* Kanäle und hat seit 1846 mehrere Schiffahrtslinien in Pacht; die Great Western besitzt ein Netz von 342 *km* Kanälen, die in früheren Jahren vereinigt und von ihren Vorgängern erworben wurden; sie betrieb die Kanäle bis 1892, gab jedoch den Betrieb seitdem auf, da sich der Bahntransport billiger stellte. Die Midland Ry. besitzt zwei anfangs des 18. Jahrhunderts erbaute Kanäle von 76 *km* Länge; sie wurde gezwungen, diese 1846 für 110.000 £ anzukaufen; die Caledonian Ry. ist seit 1868 Eigentümerin des Clyde & Forth-Kanals, die North British Ry. des Edinburg & Glasgower Union-Kanals.

Die großen Bahnverwaltungen sind aber nicht bloß Frachtführer, sondern auch Industrielle, wogegen die Großindustrie vergeblich ankämpft. Sie weist darauf hin, daß sie Lokomotiven, Wagen, Schienen und andere Bedarfsgegenstände, die in den Bahnwerkstätten erzeugt werden, billiger liefern könne als die Bahnen. Welchen hervorragenden Anteil die Bahnen an der industriellen Erzeugung nehmen, geht zum ersten Male aus dem auf Grund bahnseitiger Eingaben und vom Census of production veröffentlichten Ausweise hervor, wobei der Wert der Erzeugnisse und die von den Angestellten geleistete Arbeit beim Bau, der Bahnerhaltung, den Fahrbetriebsmitteln, Gebäuden, Signalen u. s. w. gesondert erscheinen. Die ausgewiesenen Beträge setzen sich zusammen aus den Löhnen, den Materialkosten und einem bescheidenen Regiezuschlag.

Von dem Erzeugungswert mit 34·70 Mill. £ kommen auf Bau- und Bahnerhaltung 14·53 Mill. £, auf Dampf- und elektrische Lokomotiven 8·09 Mill., auf Personen-, Lastwagen und Straßenfahrzeuge 8·46 Mill., auf Dampfschiffe 323.000 £, Wasseranlagen 103.000 £, elektrische Anlagen 148.000 £, der Rest auf Telegraph, Telephon, Gas, elektrische und andere Beleuchtung, Wagendecken, Drucksachen, Kleider, Mundvorrat, Fette u. dgl.

Die Bahnverwaltungen betreiben auf Grund der teils mit dem Ankauf von Linien erworbenen, teils später vom Parlament verliehenen und erweiterten Konzessionen auch Seeschiffahrtslinien, Häfen, Docks, Kühlhäuser u. s. w. anscheinend mit gutem Erfolg, ohne jedoch hierüber Nachweisungen zu veröffentlichen. Die South Eastern & Chatham Ry. befindet sich im Besitz der Häfen Folkestone und Whitstable; die ersten Dampfer liefen 1843 zwischen Folkestone und Boulogne im Anschluß an ihre Züge. Im Verein mit der französischen Nordbahn vermittelt sie jetzt auch noch die Schiffahrt zwischen Dover und Calais. Der London & South Western Ry. gehören die Hafenanlagen in Southampton, wo sie ausgedehnte Kühlhäuser anlegte; ihr Hauptverkehr ist von und nach dem französischen Hafen Le Havre sowie den Kanalinseln und vereint mit den London Brighton & South Coast zwischen Portsmouth und der Insel Wight. Der letztgenannten Gesellschaft gehört der Hafen von Newhaven; sie besorgt gemeinschaftlich mit der französischen Westbahn den Verkehr von und nach Dieppe sowie zwischen

Littlehampton und anderen französischen Häfen. Die London & North Western Ry. besitzt den Hafen von Holyhead, der den Hauptverkehr mit Dublin, Howth- und Kingstown in Irland vermittelt; ferner gehört der Gesellschaft der Hafen von Greenore in Irland und die Docks in Fleetwood gemeinschaftlich mit der Lancashire & Yorkshire Ry. Die Lancashire & Yorkshire Ry. vermittelt den Verkehr zwischen Fleetwood und der Insel Man, Londonderry, Drogheda, womit sie den Viehverkehr der irischen Grafschaft Meath beherrscht, ferner mit Hamburg, Kopenhagen, Dünkirchen, Gent, Brügge, Antwerpen, Rotterdam.

Die Great Western Ry. besitzt außer Plymouth und Milford Haven noch mehrere kleinere Häfen; mit der Great Southern & Western Ry. of Irland erbaute sie die neuen Häfen Fishguard (England) und Rosslaer (Irland) welche neue Verbindung für den Verkehr nach Irland mit der London & North Western Ry. im Wettbewerb steht. Sie vermittelt ferner den Verkehr zwischen Weymouth und den Kanalinseln, zwischen Milford, Waterford und Cork.

Die Great Central Ry. ist Eigentümerin des großen Fischereihafens von Grimsby und einer Flotte von 13 Schiffen, die den Verkehr nach Hamburg, Antwerpen und Rotterdam besorgen; sie kontrolliert ferner die Humber Dock Co., deren Anlagen mit ihren Bahnlinien verbunden sind. Die Midland Ry. eröffnete 1902 den großen Hafen von Heysham, betreibt die Schiffahrt nach Belfast, Larne, Londonderry, Isle of Man. Die Great Eastern besorgte den Personen- und Frachtendienst zwischen Harwich und Vlissingen, Rotterdam, Antwerpen, der später auf Geestemünde, Hook von Holland und Zeebrügge ausgedehnt wurde. Die North Eastern Ry. richtete einen Dienst zwischen Hull, Rotterdam, Amsterdam und Harlingen ein. Im Verein mit der Lancashire & Yorkshire Ry. besitzt sie die Konzession für die Linien Hull-Zeebrügge; sie ist auch finanziell beteiligt an der Hull & Netherland Steamship Co. Von großer Ausdehnung sind ihre Anlagen in Hull, Hartlepool und am Tyne.

Die großen schottischen Eisenbahnen, die North British, die Glasgow & South Western und die Caledonian Ry. besitzen eine größere Zahl von Häfen und betreiben die Schiffahrt auf dem Clyde; die Caledonian Ry. vermittels der von ihr kontrollierten Steam Packet Co.

Die meisten großen britischen Bahngesellschaften betreiben auf eigene Rechnung auch weitläufige Hotels, die sich auf dem Bahnhofgelände selbst oder in unmittelbarer Nähe des Bahnhofes befinden und mit diesem durch überdeckte Fußwege verbunden sind. Die Gesellschaften bewirtschaften auch häufig die Bahnhofrestaurants, sowie die Speisewagen (s. Bahnhotels).

VII. *Literatur:* John Francis, A history of the English Railways. 1824–1845, London 1847. – Schwabe, Über das englische Eisenbahnwesen. Berlin 1871 (Neue Folge, Wien 1877). – Franqueville, Du régime des Travaux publics en Angleterre. Paris 1875. – Hartwich, Aphoristische Bemerkungen über das Eisenbahnwesen und Mitteilungen über die Eisenbahnen in London. Berlin 1874. – Cohn, Untersuchungen über die englische Eisenbahnpolitik. Bd. I und II, Leipzig 1874, 1875. (Neue Folge daselbst 1883 [dieses auch unter dem Titel „Die englische Eisenbahnpolitik der letzten zehn Jahre“].) – Nördling, Eisenbahnkonkurrenz und Eisenbahnfusionen in England. Wien 1875. – Reitzenstein, Über einige Verwaltungseinrichtungen und das Tarifwesen auf den Eisenbahnen Englands. Berlin 1876. – Wehrmann, Reisestudien über Anlagen und Einrichtungen der englischen Eisenbahnen. Elberfeld 1877. – Winkler, Reisestudien über das englische Eisenbahnwesen. Budapest 1878. – Frank, Der Betrieb auf den englischen Bahnen. Wien, Pest, Leipzig 1886. – v. Borries, Reiseerinnerungen aus England. Glasers Ann. 1886, Bd. II, S. 174. – Findlay, The Working and Management of an English Railway. London 1889. – Ulrich, Das englische Eisenbahn- und Kanalverkehrsgesetz vom 10. August 1888. Arch. f. Ebw. 1889, S. 1 ff.; Derselbe, Neuere englische Eisenbahnpolitik. Preußische Jahrbücher. Bd. 63, S. 544. – Kemmann, Bemerkungen zur englischen Eisenbahnstatistik. Ztg. d. VDEV. 1890, Nr. 94, 95 und 99. – Cohn, die Aussichten eines Staatsbahnsystems in England. Arch. f. Ebw. 1898, S. 1123. – Acworth, Grundzüge der Eisenbahnwirtschaftslehre (eingeleitet und übersetzt von Wittek). Wien 1907. – Bradshaw, Railway Manual. Handwörterbuch der Staatswissenschaften, Eisenbahnen (Eisenbahnpolitik). Jena 1909. – Wedgwood, Staatliche Beaufsichtigung der Eisenbahnen in England. Bulletin d. Int. Eis.-Kongr.-Verb. 1909, S. 163. – Acworth, Bericht über die Beratungen des Handelsamtes mit den Eisenbahnverwaltungen an beide Kammern der Volksvertretung. Bulletin d. Int. Eis.-Kongr.-Verb. 1910, S. 3274. Revue des principaux fauts et situation financière des chemins de fer 1905 bis 1910. Rev. gén. d. chem. 1910, S, 311. – Frahm, Das englische Eisenbahnwesen. Berlin 1911. – Edwin Pratt, Railway and Nationalisation. London 1911. – Acworth, Die Aussichten der Verstaatlichung der Eisenbahnen in England und in den Vereinigten Staaten. Bulletin d. Int. Eis.-Kongr.-Verb. 1911, S. 1593. Les relèvements des tarifs sur les chemins de fer anglais. Rev. gén d. chem. de fer 1913, S. 220. – Die Beziehungen der Eisenbahnen zum Handelsamt. Bulletin d. Int. Eis.-Kongr.-Verb. 1911, S. 1548. – Boag, Manual of railway statistics. London 1912. – Cohn, Die Aussichten eines Staatsbahnsystems in England. Arch. f. Ebw. 1912, S. 1417. – Pim, The Railways and the State. London und Leipzig 1912. – Edward Pratt, A history of inland transport and communication in England. London 1912. – Acworth, Die gegenwärtige Lage der englischen Eisenbahnen und ihr Verhältnis zum Staat. Bulletin d. Int. Eis.-Kongr.-Verb. 1912, S. 271. – Railway Returns for the Year 1911. London 1912. – Acworth und Paish, British Railways: their Accounts and Statistics, Journal of the Royal Statistical Society. London 1912. – Résumé du rapport du Board of Trade sur la Longueur, la Situation financière et les Résultats généraux de l'Exploitation de fer du Royaume-Uni pour l'année 1911. Rev. gén. d. chem. 1913, S. 467. – Lord Monkswell, The Railways of Great Britain. London 1913.

Große[1] Gesellschaft der russischen Eisenbahnen *(glawnoje obschtschestwo ros-*

[1] Die Bezeichnung „große“, die sich allgemein eingebürgert hat und in späteren Jahren auch meist gebraucht wurde, ist eine Übersetzung aus dem französischen „Grande Société“, während die russische Benennung der Gesellschaft in deren Satzungen „glawnoje“ = „Haupt“ lautet. Im Anfang wurde die Gesellschaft daher auch „Haupt-Gesellschaft u. s. w.“ genannt, was jedoch auf den Widerspruch der übrigen russischen Eisenbahn-Gesellschaften stieß, so daß im Anschluß an die französische Bezeichnung der Gesellschaft diese allgemein „große Ges. u. s. w.“ genannt wurde.




KARTE
der
EISENBAHNEN
von
GROSSBRITANNIEN
und
IRLAND.
Legende
England u. Wales:
Great Central
London u. N. Western
Great Western
Midland
Great Northern
North Eastern
Great Eastern
London u. S. Western
Brighton u. S. Coast
South Eastern u. Chatham
Schottland
North British
Caledonian
Glasgow u. S. Western
Great North of Scotland
Highland
Irland
Belfast u. County Down
Great Northern
Midland u. Western
Great Southern u. Western
Dublin u. South Eastern
London u. N. Western
Orkney I.
Hebriden
Thurso
Wick
Inverness
Aberdeen
Fraserburgh
SCHOTTLAND
Edinburgh
Glasgow
Ayr
Stranraer
Berwick
Carlisle
Newcastle
Sunderland
Durham
NORD SEE
NORD KANAL
Londonderry
Belfast
Omagh
Bundoran
Enniskillen
Sligo
Achill
Claremorris
Clifden
Galway
Athlone
Mullingar
Dublin
Kingstown
IRLAND
Maryborough
Wicklow
Arklow
Ennis
Thurles
Limerick
Tipperary
Tralee
Wexford
Waterford
Killarney
Cork
1. Man
IRISCHE SEE
Lancaster
Fleetwood
Preston
Bradford
Leeds
York
Hull
Doncaster
Manchester
Sheffield
Liverpool
Holyhead
Chester
Crewe
Derby
Nottingham
Lincoln
Newark
Grantham
Stafford
ENGLAND
WALES
Leicester
Peterboro
Birmingham
Rugby
Northampton
Norwich
Cromer
Yarmouth
Cambridge
Ipswich
Harwich
Bedford
Worcester
Hereford
Cheltenham
Gloucester
Oxford
Fishguard
Carmarthen
Milford
Swansea
Cardiff
Bristol
Swindon
Themse
LONDON
Reading
Woking
Basingstoke
Guildford
Chatham
Margate
Ramsgate
Canterbury
Dover
Folkestone
Tonbridge
Hastings
Lewes
Newhaven
Brighton
Portsmouth
Southampton
Salisbury
Bournemouth
Weymouth
Dorchester
Yeovil
Taunton
Exeter
Plymouth
Truro
Falmouth
Penzance
Bristol Kanal
ST. GEORGS KANAL
ATLANTISCHER OZEAN
DER KANAL
Calais
Boulogne
FRANKREICH

süskich sheljesnych dorog; Grande Société des chemins de fer russes). Am 26. Januar 1857 ist durch einen Ukas bestimmt worden, daß zum Ausbau des ersten russischen Eisenbahnnetzes geschritten werden solle und daß zunächst der „Großen Gesellschaft der russischen Eisenbahnen" die Konzession zur Erbauung der folgenden Linien zu erteilen ist:

a) von St. Petersburg bis Warschau nebst Zweigbahn von Wilno zur preußischen Grenze bis zur Verbindung mit der Bahn nach Königsberg;

b) von Moskau über Tula-Orel-Kursk – Charkow nach Feodossia;

c) von Kursk oder Orel über Witebsk und Düneburg nach Libau;

d) von Moskau nach Nishnij-Nowgorod.

Dieses Netz umfaßte 3900 Werst (=4161 *km*); die Baukosten waren mit 69.000 ℛ für die Werst veranschlagt; die Staatsregierung übernahm eine 5 %ige Zinsbürgschaft; Konzessionsdauer 85 Jahre; nach 20 Jahren sollte die Staatsregierung das Recht haben, die Bahn nach den Durchschnittseinnahmen der 5 besten von den letzten 7 Jahren anzukaufen; ferner erhielt die Gesellschaft das Recht, innerhalb 20 Jahren, seit Beginn der Bauarbeiten, vor jedem Bewerber einer Neubaustrecke den Vorrang zu erhalten, sofern es sich um eine Parallelbahn oder um eine solche handelt, die in einen Endpunkt einer der 4 Linien einmünden soll; endlich mußte die G. die staatlich erbaute Strecke (von St. Petersburg nach Gatschino 42 Werst, Teilstrecke der Bahn St. Petersburg-Warschau) für den Betrag von 18 Mill. ℛ übernehmen.

Die G. erhielt die Genehmigung zur zollfreien Einfuhr aller erforderlichen Gegenstände aus Metall und war satzungsgemäß von jeglicher Aufsicht durch die Staatsregierung befreit.

Das Anlagekapital war von einem Konsortium russischer und ausländischer Banken aufgebracht worden, der Sitz des gesamten Unternehmens war in Paris. Zunächst waren von der G. 75 Mill. ℛ in Aktien ausgegeben. Das große Kapital wurde für riesige Gehälter, zu Vorarbeiten u. dgl., nicht aber zur Förderung des Baues verausgabt. Weder die Warschauer noch die Nowgoroder Linie kamen nennenswert vorwärts. Im Jahre 1859 war das Aktienkapital soweit vergeudet, daß die G. zur Ausgabe von 35 Mill ℛ Obligationen schreiten mußte, die allerdings noch gute Aufnahme an der Börse fanden.

An der südlichen Linie nach Feodossia und an der Strecke nach Libau waren, abgesehen von Vermessungsarbeiten in mäßigem Umfange, Bauarbeiten überhaupt nicht in Angriff genommen worden. Die Staatsregierung konnte gegen die offenkundigen Mißbräuche nicht einschreiten, weil nur die Pariser Zentralverwaltung Bestimmung zu treffen hatte, dabei konnte mit Sicherheit darauf gerechnet werden, daß die G. um die Entbindung von der Bauausführung der beiden vorbezeichneten Linien bitten würde. Dies geschah auch (1860), und damit war die Möglichkeit einer grundlegenden Satzungsänderung gegeben. Nach langwierigen Verhandlungen wurde folgendes vereinbart:

a) die Strecken nach Feodossia und Libau sind nicht zu bauen;

b) die Vorarbeiten übernimmt die Staatsregierung für 6,400.000 ℛ;

c) für die Fertigstellung der Warschauer und Nowgoroder Linie erhält die G. noch eine Beihilfe von 28 Mill. ℛ;

d) sobald die reinen Einnahmen den Betrag der Garantiezahlung übersteigen, wird der Rest zwischen der G. und dem Fiskus zur Hälfte geteilt;

e) das Pariser Direktorium wird aufgelöst. Die Direktion wird nach Petersburg verlegt. Von den 14 Mitgliedern der Direktion ernennt der Minister 4, den Rest wählt die Generalversammlung, nur müssen 5 von ihnen russische Staatsangehörige sein;

f) die Regierung erhält das Recht einer regelmäßigen Aufsicht.

Das Kapital wurde auf 112,359.625 ℛ festgestellt und wurde von der Gesellschaft die Verpflichtung übernommen, die Bahnen spätestens gegen Ende 1862 für den Betrieb zu eröffnen.

1868 verkaufte[1] der Staat die Nicolaibahn an die G. Damit gehörten zum Bestande der G.:

a) von ihr selbst erbaut:

	Für den Betrieb eröffnet	Werst
die Bahn von St. Petersburg-Warschau	Dez. 1862	1029
„ „ „ Wilno-Wirballen	„ „	178
„ „ „ Moskau - Nishnij-Nowgorod	Aug. 1862	410
b) vom Staate erworbene Bahn St. Petersburg-Moskau (Nicolai-B.)[2]	Nov. 1851	604
		2221

Zu diesen 2221 Werst sind bis zu der 1893 erfolgten Verstaatlichung der Gesellschaft nur kurze Neubaustrecken hinzugekommen, so daß sie bei der Auflösung über 2273 Werst (= 2425 *km*) verfügte. Von dieser Gesamtlänge kommen 31 Werst auf die Hafen- (Putilow-) bahn (Staatsbahn), die der G. nur verpachtet worden war.

Bei der Verstaatlichung wurden die Bahnen einiger neugebildeter größerer Bahngruppen an die Linien der G. angeschlossen.

Die Aktionäre erhielten außer dem kapitalisierten Reinertrage der Warschauer und der Nishnij-Nowgoroder Bahn noch 2 Mill. ℛ Jahresrente für die Nicolaibahn.

[1] Siehe: Russische Eisenbahnen.

[2] Geschichte der Nicolaibahn siehe: Nicolaibahn.

Die Schlußabrechnung mit der Staatsregierung machte außerordentliche Schwierigkeiten, dann stellte sich sehr bald heraus, daß sehr erhebliche Unregelmäßigkeiten, die die Höhe von 16,235.835 ℛ erreichten, vorgekommen waren. Das Endergebnis der Verhandlungen war, daß der Staat zum Ankauf der Aktien u. s. w. insgesamt 113,566.875 ℛ zu leisten übernahm.

Über die Entwicklung des Unternehmens in den letzten 20 Jahren gebe folgende Zusammenstellung Auskunft.

Es betrug:

die Betriebslänge der

	1873	1893
	Werst	
Großen Gesellschaft überhaupt	2221	2273
Nicolaibahn	604	609 [1]
St. Petersburg-Warschauer-Bahn	1207	1207
Moskau-Nishnij-Nowgoroder-Bahn	410	426

das Baukapital der

	1873	1893
	in Taus. Rubel	
Großen Gesellschaft überhaupt	256.797	361·452
Nicolai-Bahn	–	–
St. Petersburg-Warschauer-Bahn	–	–
Moskau-Nishnij-Nowgoroder-Bahn	–	–

Im Personenverkehre wurden befördert auf der

	1873	1893
	Personen	
Großen Gesellschaft überhaupt	4,217.075	6,736.178
Nicolaibahn	1,565.013	2,324·554
St. Petersburg-Warschauer-Bahn	1,585.137	2,579.018
Moskau-Nishnij-Nowgoroder-Bahn	1,066.925	1,832.606

Im Güterverkehre wurden befördert auf der

	1873	1893
	in Tausenden Pud	
Großen Gesellschaft überhaupt	208.566	544.243
Nicolaibahn	101.819	238.378
St. Petersburg-Warschauer-Bahn	54.700	160.321
Moskau-Nishnij-Nowgoroder-Bahn	52.047	145.544

Das Betriebsergebnis auf allen Bahnen der G. ist:

	1873	1893
	Rubel	
Einnahmen	35,061.474	51,934.789
Ausgaben	17,917.339	26,828.889
Überschuß	17,144.135	25,105.900
Gesamtausgabe in % der Gesamteinnahme	51.10	51.65

Das Betriebsergebnis auf der Nicolaibahn ist:

	1873	1893
	Rubel	
Einnahmen	19,056.358	25,230.689
Ausgaben	8,306.759	11,287.523
Überschuß	10,749.599	13,943.166
Gesamtausgabe in % der Gesamteinnahme	43.54	44.74

Das Betriebsergebnis auf der St. Petersburg-Warschauer-Bahn ist:

	1873	1893
	Rubel	
Einnahmen	9,294.225	14,667.602
Ausgaben	6,799.567	10,225.130
Überschuß	2,494.658	4,442.472
Gesamtausgabe in % der Gesamteinnahme	73.16	69.71

Das Betriebsergebnis auf der Moskau-Nishnij-Nowgoroder-Bahn ist:

	1873	1893
Einnahmen	6,710.891	12,036.498
Ausgaben	2,811.013	5,316.236
Überschuß	3,899.878	6,720.262
Gesamtausgabe in % der Gesamtausgabe	41.89	44.17

Siehe russische Eisenbahnen.

Mertens.

Grubenbahnen *(mine railways; chemins de fer de mine; ferrovie di miniere).* Bahnen, die zur Förderung der im Bergbau gewonnenen Massen aus dem Berginneren bis an die Oberfläche sowie der im Bergbau zur zeitweiligen und dauernden Sicherung des Ausbruchs und der Grubenräume erforderlichen Geräte und Materialien dienen.

Die Grubenbahnen sind zumeist zweischienige Standbahnen, seltener Hängebahnen.

Die Gleise der zweischienigen Standbahnen werden nicht mehr aus Holz oder Gußeisen, wie einst, sondern nur mehr aus breitfußigen oder Doppelkopf-Flußeisen, besser aus Stahlschienen hergestellt.

Die Schienen erhalten in der Regel bei 40 – 90 *mm* Höhe 4 – 18 *kg/m* Gewicht und 4 – 7·5 *m* Länge; sie werden durch Holz- oder Eisenschwellen in Abständen von 700 bis 1000 *mm* unterstützt und mit Nägeln, Schienenschrauben, Schrauben mit Klemmplatten auf den Schwellen oder durch Holzkeile in den Stühlen befestigt.

Die Gleise erhalten mehrfach ähnliche Formen wie bei den Feldbahnen (s. d.).

Die Spurweite beträgt 450 – 700 *mm* bei Förderung durch Menschen oder Zugtiere; 600 – 1000 *mm* bei Lokomotivförderung. Mit dem Krümmungshalbmesser geht man zumeist unter 30 *m* nicht herab.

Zum Ausweichen, Wenden und Drehen der Wagen werden Einzungenweichen, häufiger Zweizungenweichen, wohl auch noch Schleppweichen, dann die sog. Plattenweichen, Kletterwendeplatten sowie Schwenkbühnen und Drehscheiben verwendet.

Die Förderwagen der G. erhalten, je nach der Art, wie sie zu Tage gefördert und entleert werden, feste Kasten, auch Kasten mit beweglichen Kopf- oder Seitenwänden ferner Kasten, die seitwärts, nach vorn oder nach allen Richtungen gekippt werden können (Kippwagen), aus Holz oder Eisen.

[1] Einschließlich der vom Staate gepachteten Hafenbahn.

Der Fassungsraum der Wagen ist von der Größe der Strecken- oder Stollenquerschnitte und von der Art der Förderung abhängig und bewegt sich zumeist von 500 *kg* bis 1000 *kg*, ausnahmsweise bis 1500 *kg* und darüber.

Der Betrieb erfolgt unmittelbar durch Menschen, Zugtiere, Dampf-, Benzin-, elektrische und Preßluftlokomotiven, oder durch Vermittlung eines Seiles oder einer Kette, entweder mit Ausnutzung der Schwerkraft oder durch stehende Dampf-, Verbrennungs-, hydraulische und elektrische Maschinen.

1. Der Betrieb mit Lokomotiven.

a) Die Dampflokomotiven finden in den Gruben wegen der Rauch- und Dampfbelästigung nur ausnahmsweise Verwendung; dann meist nur solche nach der Bauart Lamm-Francq, die als feuerlose bezeichnet werden. Häufiger stehen

b) Benzinlokomotiven in Verwendung; aber auch die geben schädliche Gase ab, die unter Umständen den Arbeitsbetrieb ungünstig beeinflussen können.

c) Die Preßluftlokomotiven verschlechtern die Luft nicht; die ausströmende Luft trägt vielmehr zur besseren Lüftung der Grubenräume bei. Hierfür sind aber besondere Kompressoren und Luftleitungen sowie zur Vermeidung großer Luftkessel der Lokomotive hochgepreßte Luft erforderlich, wodurch die Betriebskosten recht hohe werden; daher sind Preßluftlokomotiven im Bergbau verhältnismäßig selten zu finden.

d) Die elektrischen Lokomotiven erhalten ihren Strom von außen meist durch einen oder mehrere Oberleitungsdrähte; man nennt sie Fahrdrahtlokomotiven; sie werden meist mit Gleichstrom betrieben; oder die Lokomotiven führen eine Akkumulatorenbatterie mit; man nennt sie dann Akkumulatorlokomotiven.

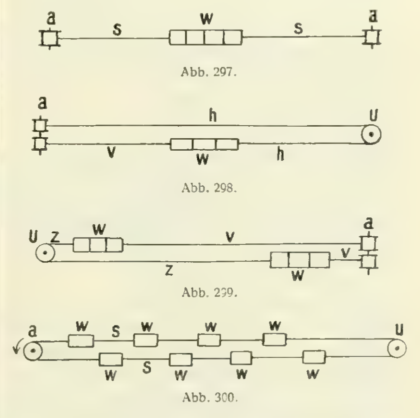
Die ersteren bedingen eine gut isolierte Leitung, die unter Umständen in engen Strecken schwer unterzubringen und namentlich in den Arbeitsstrecken nicht leicht zu erhalten und gegen Zerstörungen zu sichern ist. Der Betrieb ist also von dem Zustande der Fahrdrahtleitung abhängig. Die letzteren haben größeres Eigengewicht, bedingen häufiges Laden des Akkumulators und wegen erforderlicher Stromumformung geringeren Wirkungsgrad als die ersteren.

Wenn die Fahrdrahtleitung nicht zu sehr der Zerstörung durch Sprengschüsse u. dgl. ausgesetzt und der Streckenquerschnitt nicht zu klein ist, werden die Fahrdrahtlokomotiven vorgezogen.

Gegenwärtig finden im Bergbau die Benzinlokomotiven und die elektrischen Lokomotiven die meiste Verwendung, da Preßluftlokomotiven zu kostspielig sind und Dampflokomotiven die Lüftungsverhältnisse verschlechtern (s. Grubenlokomotiven und Art. Elektrische Eisenbahnen, Bd. IV, S. 284).

2. Der Betrieb mit Seil oder Kette.

A. Bremsbergförderung. Wird die Schwerkraft ausgenutzt, namentlich in der Weise, daß die beladenen Wagen die leeren aufwärtsziehen, so wird diese Anlage als Bremsberg bezeichnet. Hierbei ist das Seil, mit dem die ab- und aufwärtsgehenden Wagen verbunden sind, über eine oben angeordnete Seilscheibe geschlungen, die mit einer Bremse versehen



ist, die eine Regelung der Geschwindigkeit und das Anhalten der Wagen ermöglicht. Im übrigen s. Art. Bremsberge.

B. Förderung mit Seil. Hierbei erfolgt die Bewegung der Fahrzeuge durch Vermittlung von Drahtseilen, die über Seilscheiben geschlungen sind, die in der Regel durch feststehende Maschinen (Dampf, Elektrizität, Preßluft, Druckwasser) angetrieben werden.

Das Seil kann ein offenes oder ein geschlossenes sein. Bei Förderung mit offenem Seile unterscheidet man:

a) Förderung mit Seil und Gegenseil.

Die Wagen *w* sind nach Abb. 297 an beiden Stirnseiten mit Seilen *s* verbunden, die an jedem Ende über Seilscheiben *a* geschlungen sind, die durch Maschinen angetrieben werden. Die Wagen werden daher von dem einen Antriebe nach der einen Richtung und von dem anderen nach der entgegengesetzten Richtung gezogen. Diese Anordnung hat den Nachteil,

daß an beiden Enden der Strecke also zwei Maschinenantriebe erforderlich sind, den Vorteil, daß in der Strecke nur ein Seil liegt, und die Förderbahn eingleisig ist.

b) Förderung mit Vorder- und Hinterseil. An dem einen Ende der Strecke befindet sich die Antriebsmaschine *a* mit 2 Seilscheiben, am anderen Ende die Umkehrscheibe *u* (Abb. 298).

Der Wagen ist mit dem Vorderseil *v* und Hinterseil *h* verbunden, so daß Vorderseil *v* die einfache, das Hinterseil *h* die doppelte Bahnlänge erhält. Wenn volle Wagen nur in einer Richtung zu fördern sind, kann das nur die leeren Wagen zu ziehende Hinterseil schwächer gehalten werden. In der Strecke liegen wohl 2 Seile, aber nur ein Gleis.

c) Förderung mit 2 Vorder- und einem Verbindungsseil. Das Verbindungsseil *z* geht um die Umkehrrolle *u* auf dem einen Streckende, während am anderen das Vorderseil *v*, die beiden Antriebsscheiben *a* mit den Maschinen angeordnet sind (Abb. 299). Da also 2 Wagengruppen *w* bewegt werden, so ist doppelgleisige Bahn erforderlich.

d) Die Förderung mit geschlossenem Seil oder Kette (s. Abb. 300). Die Förderbahn ist zweigleisig; an einem Ende befindet sich die Antriebsscheibe *a* mit dem Motor, am anderen die Umkehrscheibe *u*. Die Wagen *w* werden durch Mitnehmer mit Seil oder Kette verbunden.

Die Förderung kann erfolgen:

a) Mit Unterseil oder Kette. Seil oder Kette liegen im Gleis und werden zur Vermeidung großer Widerstände und Abnützung durch Tragrollen unterstützt; Gleise sind rein und frei von Hindernissen zu halten. Wagen erhalten aus- und einstellbare Mitnehmer oder Greifer zur beliebigen Anhängung und Loslösung von Seil oder Kette. Diese Förderungsart wird zumeist für kurze Strecken gebraucht.

b) Mit Oberseil oder Kette. Seil oder Kette ruhen auf den Wagen, die entweder durch das Gewicht oder durch besondere Mitnehmer (Dorne oder Gabeln) mitgenommen werden. Bei Kettenförderung sind besondere Mitnehmer nur bei großen Steigungen notwendig.

Im allgemeinen wird das Seil der Kette wegen geringeren Gewichtes, geringerer Betriebskraft und größerer Sicherheit vorgezogen. Kettenförderung wird meist bei größeren Bahnsteigungen verwendet.

Die Förderbahnen erhalten Längen bis zu 10 *km*. Die Fahrgeschwindigkeit bewegt sich von 0·5 bis 2·0 *m*/Sek.

Die Seilhängebahnen finden innerhalb der Gruben nur ausnahmsweise Verwendung.

Literatur: Höfer, Taschenbuch f. Bergmänner, Leoben 1911. — Bansen, Die Streckenförderung, Berlin 1908. — Heise-Herbst, Bergbaukunde. Bd. II., Berlin 1910. — Buhle, Lexikon d. ges. Technik, 2. Aufl., Stuttgart. — Braun, Seilförderung, Freiberg 1898. — Stein, Die Methoden der mechanischen Streckenförderung, Gelsenkirchen 1898. — v. Hauer, Die Fördermaschinen der Bergwerke, Leipzig 1884. *Dolezalek.*

Grubenbahnhöfe, Zechenbahnhöfe *(mine stations; gares de mine; stazioni per miniere)* dienen zur Aufstellung und Verteilung der Eisenbahnwagen auf Erzbergwerken, Kohlenzechen u. dgl. Die einfachsten Anlagen finden sich dort, wo das zu verladende Gut im Tagebau gewonnen wird und vor der Verladung keine besondere Behandlung erfährt, wie z. B. auf den meisten Erzgruben. Die Eisenbahngleise werden dann in der Regel tiefer angeordnet als die Gewinnungsplätze. Das Erz wird nach dem Abbau in kleine Schmalspurwagen, die als Seitenkipper ausgebildet sind, geladen und so den Ladestellen der Vollspurbahn zugeführt.

Ein Beispiel ist in Abb. 301 und 302 dargestellt. Die leeren Eisenbahnwagen werden von einem benachbarten Bahnhof zugeführt, in Gleis 1 aufgestellt und von der Bühne aus beladen; sodann werden sie zur Feststellung des Gewichts einzeln über die Gleiswagen am rechten Ende geschoben und über die Endweichenverbindung nach Gleis 2 umgesetzt. Inzwischen werden der Entladestelle weitere leere Eisenbahnwagen und beladene Erzwagen zugeführt. Die leeren Eisenbahnwagen werden, falls Gleis 1 besetzt ist, vorübergehend in Gleis 3 ausgestellt.

Falls Platz vorhanden ist, empfiehlt es sich, das Umsetzgleis am rechten Ende nach Abb. 303 zu verlängern, um nicht nur einzelne Wagen, sondern ganze Gruppen umsetzen zu können.

Für Kohlengruben eignet sich die vorbeschriebene Anordnung nicht, da die Kohle nach der Förderung nicht unmittelbar verladen, sondern in der Separation erst gewaschen und sortiert wird. Die Beladung findet daher nicht an einer längeren Bühne, sondern nur an wenigen Stellen statt. Um die Anlagen gut auszunutzen, ist es erforderlich, den Wagenumlauf möglichst zu beschleunigen; auf deutschen G. wendet man zu diesem Zweck vielfach Schiebebühnenverbindungen und Förderung der Wagen durch endloses Seil an. In Abb. 304 ist ein Beispiel dafür dargestellt. In England und Amerika pflegt man für die Bewegung der Wagen auf G. die Schwerkraft in großem Umfange zu benutzen.

In Abb. 305 ist der G. der Zeche Newstead dargestellt. Sie liegt zwischen der Midland-Bahn und der Gr. Nordbahn und besitzt zwei Förderschächte. Die Leerzüge fahren (bei der Gr. Nordbahn unter Zurücksetzen durch die Weiche bei x) in die Einfahrgleise E_1 und E_2 ein. Da der Bahnhof ein Gefälle von 1 : 83 hat, so rollen die Wagen, sobald ihre Bremsen gelöst werden, über die Gleiswage zu den neben den Schächten befindlichen Ladegleisen und von dort weiter wieder über eine zweite Gleiswage nach den Ausfahrgleisen A_1 und A_2. (Zentralbl. d. Bauverw. 1899, S. 136).

Literatur: Hb. d. Ing.W. V, 4, 1, Leipzig 1907, S. 259 Eis. T. d. G. II, 3, Wiesbaden 1909, S. 623. *Oder.*

Abb. 301. Grubenbahnhof.

Abb. 302. Schnitt *b–a* der Abb. 301.

Abb. 303. Grubenbahnhof.

Abb. 304. Wagenförderung auf einem Grubenbahnhof durch endloses Seil und Schiebebühne

Grubenlokomotiven

(mine locomotives; locomotives minières; locomotive per miniere), Tenderlokomotiven, meist schmalspurig, einfachster, robuster Bauart, die von den Baulokomotiven (s. d.) im allgemeinen nur dadurch abweichen, daß sie mit Rücksicht auf ihre Verwendung zum Abtransporte ausgebrochenen Materials aus Tunnelstollen und zum Abtransporte von bergmännisch gewonnenem Gute in Bergwerken (Gruben, Stollen) in der Breiten- und Höhenentwicklung dem eng gehaltenen Gruben- oder Stollenprofil angepaßt sind.

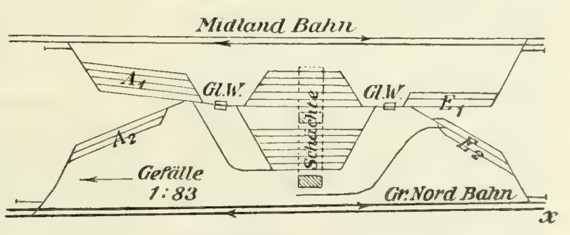


Abb. 305. Grubenbahnhof Newstead, England.

Als Betriebskraft kommt sowohl Dampf und Preßluft als auch Elektrizität in Anwendung. Mit Dampf betriebene G. sind meistens als feuerlose Lokomotiven ausgeführt (s. d.) oder als halbfeuerlose, die durch einen relativ großen Kessel mit normaler Rostanlage, jedoch Umschaltvorrichtung für den ausströmenden Dampf gekennzeichnet sind. Die Umschaltvorrichtung dient dazu, den sonst durch das Blasrohr zur Feueranfachung durch den Rauchfang geleiteten Auspuffdampf durch ein außen neben dem Rauchfange angebrachtes Rohr ins Freie zu führen, so daß bei Fahrt im Tunnel (Grube, Stollen) keine Anfachung des Feuers, mithin auch kein die Luft verderbendes Ausströmen von Heizgasen (Kohlensäure, Kohlenoxyd) stattfindet. Bei den mit Preßluft betriebenen G. sind, aus Gründen der Gewichtsersparung (zu große Blechdicken bei großem Durchmesser) meist mehrere

geringere Durchmesser aufweisende zylindrische Luftbehälter als Kraftquelle über dem Rahmen angeordnet (s. Preßluftlokomotiven).

Bezüglich der elektrisch betriebenen G. s. Art. Elektrische Eisenbahnen, Bd. IV, S. 284.

Literatur: Spezialkataloge von Porter in Pittsburg 1910, Baldwin, Philadelphia 1910. — Ztschr. dt. Ing. 1912. *Gölsdorf.*

Gründung *(foundation; fondation; fondazione)* umfaßt die Ausführung aller Bauarbeiten, um einem Bauwerke auf den natürlich gelagerten Schichten des Bauuntergrundes sicheren Stand zu geben.

Man unterscheidet natürliche G., wenn das Bauwerk auf den natürlichen Bodenschichten ohne besondere Vorkehrungen errichtet wird und künstliche G., wenn besondere Hilfsmittel zuvor angewendet werden müssen, um den Untergrund zur Aufnahme des Bauwerkes geeignet zu machen.

Inhalt: 1. Vorarbeiten: *a)* Bodenuntersuchung, *b)* Umschließung der Baugrube und Wasserhaltung; 2. Flachgründungen; 3. Tiefgründungen: *a)* Betongründung unter Wasser, *b)* Pfahlgründung, *c)* Pfeilergründung, *d)* Brunnengründung; 4. Hohlkörpergründung; 5. Druckluftgründung; 6. Gefriergründung.

1. Vorarbeiten.

a) Bodenuntersuchung. Diese kann in einfachen Fällen mit dem Sondiereisen vorgenommen werden, einer mehrere *m* langen, 2 — 4 *cm* starken, unten zugespitzten Eisenstange, die oben mit einer Hülse zum Durchstecken eines hölzernen Drehhebels versehen ist. Sie wird in den Boden eingestoßen und hierbei der dem Eindringen sich entgegensetzende Widerstand, das beim Drehen entstehende Geräusch, wie auch das Aussehen der Stange nach dem Herausziehen beobachtet. Außerdem sind in der Stange verschiedene Taschen angebracht, d. s. kurze von oben nach unten gerichtete Höhlungen, in die sich beim Durchsetzen der Schichten Teile derselben ablagern, die dann genauer untersucht werden können (s. Bodenuntersuchungen).

Zur Ermittlung der Tragfähigkeit des Baugrundes bei Hochbauten dienen Fundamentprüfer. Ein von Mayer erfundener Apparat setzt sich, wie die Abb. 306 zeigt, zusammen aus einem Federdynamometer *A*, das mit einer Skala samt Indexschlitten J und zwei umlegbaren, hölzernen Handgriffen *H* versehen ist, den Verlängerungsstangen *C* und einem zur festen Verbindung der letzteren, zur Herstellung der für den Versuch erforderlichen Länge dienenden Mittelstück *B*. An das untere Ende der Verlängerungsstange wird ein Knopf *k* angeschraubt. Zum Apparat gehören ferner eine Anzahl von Preßstempeln, die aus kleinen, kreisförmigen Stahlscheiben von verschiedenem Durchmesser bestehen und in der Mitte eine Aushöhlung haben. Diese Preßstempel haben Querschnittsflächen von 1 – 20 cm^2. Beim Gebrauche dieses Fundamentprüfers wird in einer im Fundament hergestellten, entsprechend weiten Öffnung ein Teil des Bodens ausgeglichen, ein Preßstempel daraufgelegt, der am Fußende des Apparates befindliche Knopf *k* in die Höhlung des Preßstempels eingeführt und auf diesem mittels der beiden Handhaben *H* durch die Vermittlung des Federdynamometers und der Stange *C* ein gleichmäßig gesteigerter Druck ausgeübt, bis ein die ganze Fläche des Preßstempels umfassender, höchstens 1 *mm* tiefer Eindruck erfolgt. Aus dem Vergleiche oder dem Verhältnisse zwischen der Größe des ausgeübten Druckes und der bekannten Querschnittsfläche des jeweilig benutzten Preßstempels ergibt sich nun unmittelbar die zulässige Belastung des Baugrundes. Man wird natürlich eine Reihe von Versuchen anstellen, um die Genauigkeit der Beobachtungsresultate zu erhöhen. Der hierbei

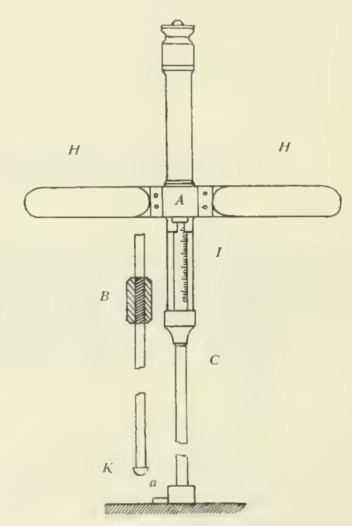


Abb. 306. Mayers Fundamentprüfer.

ausgeübte Druck wird an der Skala des Federdynamometers direkt in *kg* abgelesen, während die Beobachtung der Einsenkung mittels der an den Preßstempeln ringsherum eingeritzten fünf Markenlinien (*mm*-Skala) geschieht, wobei zur Erleichterung dieser Beobachtung ein Metallplättchen *a* von 2·5 *mm* Stärke dient, das unmittelbar neben dem Preßstempel im Boden versenkt wird, so daß man nur zu beobachten hat, ob ein gewisser Teilstrich des Preßstempels mit der oberen Fläche dieses Blättchens übereinstimmt. Die Versuche werden nun in der Weise ausgeführt, daß man den Preßstempel zuerst bis zur ersten, dann zur zweiten und so fort bis zur fünften Markenlinie eindrückt, wobei eine am Boden vor dem Instrument liegende Person das Eindrücken des Preßstempels genau zu verfolgen und dem Experimentierenden ein Zeichen zu geben hat, worauf letzterer innehält und den Druck auf der Skala abliest. Aus diesen fünf Ablesungen wird sich nun in der Regel ergeben, daß zumeist schon von der ersten Marke an, also bei 1 *mm* tiefer Einsenkung die Differenzen zwischen den einzelnen Ablesungen immer kleiner werden und sogar fast ganz verschwinden können, ein Beweis, daß bei

diesem Druck die Tragfähigkeit des untersuchten Baugrundes bereits erschöpft ist, aber auch eine Bestätigung der Regel, wonach der bei den gewöhnlichen Versuchen ohne Fortsetzung bis zur fünften Linie ausgeübte Druck, wenn er den untersuchten Grund nicht übermäßig beanspruchen soll, höchstens eine 1 *mm* tiefe Einsenkung hervorrufen soll.

Eine andere Untersuchung des Bodens besteht in dem Aufgraben (Herstellung von Probeschächten), wodurch man eine sehr genaue Einsicht in die Untergrundverhältnisse gewinnt; doch wird dieses Verfahren wegen seiner Kostspieligkeit nur auf geringere Tiefen und nur bei mäßigem Wasserzudrang angewendet.

Einen Aufschluß lediglich über die Tragfähigkeit eines Baugrunds gewähren endlich Probebelastungen und das Schlagen von Probepfählen.

b) Umschließung der Baugrube und Wasserhaltung. Bei jeder G. kommt es darauf an, das Untergrundmaterial in Form einer Baugrube bis zu der gewünschten Sohle auszuheben, die mindestens auf der Frostlinie, rund 1–1·5 *m* unter der Bodenoberfläche liegen soll. Ist die Baugrube wasserfrei, so hat man es mit einer Trockengründung zu tun und man muß in diesem Falle die Wände der Baugrube auf irgend eine Art vor Einsturz sichern. Deshalb wird man in vielen Fällen die Grube erst unmittelbar vor Beginn der Ausmauerung ausheben, damit die bloßgelegten Schichten nicht unnötig lange den äußeren atmosphärischen Einflüssen ausgesetzt bleiben; aus demselben Grund wird man mit der Herstellung von Baugruben größerer Ausdehnung nur in dem Maß vorgehen, als der Einbau fortschreitet. Die Abmessungen der Sohle werden nicht größer genommen, als unumgänglich notwendig ist. Die Erdwände werden senkrecht ausgeführt, wozu in manchen Fällen hölzerne oder eiserne Umschließungswände nötig werden. Bei ganz geringer Höhe der Böschungen (von wenig über 1 *m*) können zu diesem Zweck Stulpwände Verwendung finden, die aus zwei Reihen gegeneinander versetzten, senkrecht stehenden starken Brettern bestehen, deren zugeschärfter Fuß in die Sohle eingeschlagen wird. Statt dessen werden zuweilen vor Beginn des Erdaushubs stärkere vierkantige, genutete Pfähle eingerammt und zwischen diese während der Vertiefung der Grube nach Bedarf Brettstücke eingeschoben. Bei größeren Tiefen kommen lotrecht nebeneinander gestellte Bohlen mit wagerechten Absteifungsrahmen zur Benutzung oder hochkantig übereinander gelegte Bohlen, die ihre Stützung an lotrechten Stempeln und wagerechten Spreizen (Baugruben der Straßenkanäle in Städten) oder an eingerammten, durch Holme und Querzangen verbundenen Pfählen finden. Bei noch größeren Tiefen und schlechtem Bodenmaterial ersetzt man die Dielenwand durch eine Pfahlwand mit bergmännischer Verzimmerung.

Die in solchen Baugruben gelöste Masse wird entweder durch Werfen mit der Schaufel, mit Schubkarren oder Fuhrwerk auf steilen Rampen von 15–20% Steigung herausfördert. Mitunter kommen auch Baggermaschinen zur Verwendung.

Liegt jedoch die Baugrube im Grundwasser oder in einem Flußbette und will man die G. im Trockenen ausführen, so sind zur Abhaltung des Wassers Umschließungswände erforderlich, die bis über dessen Oberfläche emporragen. Sind die Umschließungswände hergestellt, so wird der von ihnen eingeschlossene Raum ausgehoben, das Wasser ausgepumpt und mit dem Gründungsmauerwerk, der Betonierung u. s. w. begonnen. Die Umschließung geschieht mittels Wänden aus Holz, Eisen oder Eisenbeton in verschiedener Herstellungsweise oder mittels Fangdämmen. In der Regel werden Spundwände aus Holz angewendet. Diese bestehen aus Spunddielen, Leitpfählen, Zangenhölzern oder Holmen, die bei größeren Tiefen noch durch Stempel abgestützt werden müssen.

Den Hauptbestandteil bilden die Spunddielen, 10–20 *cm* starke, geradfaserige, meist weiche Schnitthölzer von 20–30 *cm* Breite, die dicht nebeneinander so tief in den Boden eingerammt werden, daß eine Unterspülung der Wand nicht mehr zu befürchten ist. Sie werden entweder stumpf aneinandergesetzt, öfters aber durch Spundung (Nut und Feder) miteinander verbunden, wodurch die einzelnen Dielen eine Führung beim Einrammen erlangen und wohl auch eine etwas größere Wasserdichtigkeit der Wand erzielt wird. Die Art der Spundung ist jedenfalls einfach zu wählen, sie kann als sogenannte Keilspundung, als Quadratspundung oder in ähnlicher Form durchgeführt werden. Um den mit solcher Bearbeitung verbundenen Holzverlust zu vermeiden, versieht man oft sämtliche Dielen mit Nuten und treibt in diese nach dem Einrammen besondere Federn ein, oder man schraubt besonders zugerichtete Federn auf die Dielen auf; auch hat man, namentlich bei starken Dielen, die Nuten und Federn ganz weggelassen und die pfahlartigen Dielen stumpf nebeneinandergesetzt (Pfahlwände). An ihrem unteren Ende werden die Spunddielen schneidenartig behauen und mit

eisernen Schuhen versehen, wenn die Wand in festeren Boden eingerammt werden muß.

Neben den Dielen enthalten die Spundwände noch sog. Leitpfähle (Spundwandhaupt-, Eck- oder Bundpfähle). Es sind dies vierkantig beschlagene, etwa 30 *cm* starke Pfähle, die unten zugespitzt und an jeder Seite, wo gespundete Dielen anschließen, mit Nuten versehen werden. Man ordnet sie zunächst an allen Ecken der Wände an, dann an Stellen, wo sich eine andere Wand ansetzt und in geraden Wandflächen in Abständen von 2 – 3 *m* voneinander (*L* in Abb. 307).

Den dritten Bestandteil einer Spundwand bilden endlich die Zangenhölzer (*Z* in Abb. 307), die paarweise an den zuerst ein-

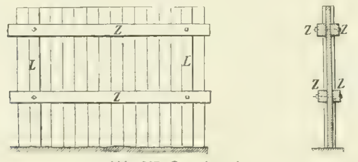


Abb. 307. Spundwand.

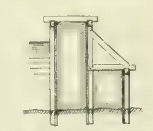
gerammten Leitpfählen angeschraubt werden und damit zu ihrer Vereinigung dienen, dann aber auch den Spunddielen eine Führung beim Einrammen gewähren. Zur sicheren Erfüllung des letztgenannten Zwecks bringt man mehrere Zangenpaare an, eines gewöhnlich in Niederwasserhöhe, über der nach Vollendung der G. die Spundwand wagerecht abgeschnitten wird, um von da ab zur dauernden Sicherung des Bauwerks gegen Unterspülung zu dienen, ein anderes Zangenpaar in passend höherer Lage. Statt der Zangen kommen manchmal zur Vereinigung von Pfählen und Dielen und zum Abschluß der Wand nach oben Holme von der Stärke der Leitpfähle zur Verwendung; doch lassen sich solche nur bei ganz regelrechter Stellung aller Pfähle und Dielen anbringen und sind dann neben ihnen noch besondere Vorrichtungen zur Führung der Dielen während des Einrammens erforderlich, die beispielsweise je aus zwei starken Balken zu beiden Seiten der Wand (einem Zangenpaar entsprechend) bestehen und entweder an besonders eingerammten Pfählen oder aber an den Spunddielen selbst befestigt werden können.

Vor dem Einbringen der Spunddielen wird der Untergrund, so gut es geht, untersucht und werden etwaige Hindernisse beseitigt, auch wird eine Rinne für die Wand vorher ausgebaggert; dann werden die zwischen zwei Leitpfähle treffenden Dielen immer gleichzeitig eingesetzt und die ganze Wand möglichst gleichmäßig eingetrieben.

Können Spundwände der beschriebenen Art die erforderliche Wasserdichtigkeit nicht gewähren, so wird man veranlaßt sein, statt dessen Fangdämme auszuführen. Ist die Sohle des Flußbetts undurchlässig, das Wasser ohne störende Strömung und nicht tiefer als etwa 1 *m*, so können Fangdämme in Form von Erddämmen aus wasserdichter Masse mit $1^1/_2$fachen Böschungen bei 1 *m* Kronenbreite zur Verwendung kommen, deren Untergrund vor der Herstellung durch leichte Ausbaggerung etwas zugerichtet worden ist. Statt der Erddämme werden zuweilen lotrechte oder geneigte Holzwände irgend einer Art hergestellt und durch außerhalb angeschüttete Erdmassen gedichtet. In schwierigeren Fällen jedoch empfehlen sich die Kastenfangdämme, zwei oder mehrere in mäßigen Abständen voneinander geschlagene lotrechte Wände aus Holz oder Eisen, deren Zwischenräume durch irgend ein Dichtungsmaterial, wie lehmige Erde oder Beton, ausgefüllt werden. Diese Umschließungswände werden in seichtem und ruhigem Wasser in Form von Bohlen oder Stulpwänden hergestellt, die man oben gegenseitig durch Zangenhölzer verbindet. An Stelle der zur Stützung dieser Wände erforderlichen Pfähle können bei felsigem Untergrund Eisenstangen treten, die in besondere Bohrlöcher eingesteckt werden.

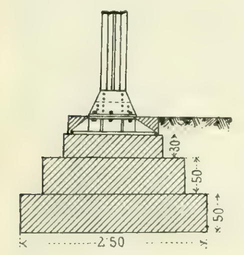
Abb. 308. Kastenfangdamm.

Solche einfache Holzwände ersetzt man durch Spundwände, u. zw. auf der der Baugrube zugekehrten Seite (Abb. 308), wenn man dem Grundbau einen dauernden Schutz gegen Unterspülung gewähren will, auf der Außenseite aber, wenn man eine größere Dichtigkeit der äußeren Wand anstrebt. Bei großen Wassertiefen empfiehlt es sich aus ökonomischen Erwägungen, eine Anordnung nach Abb. 309 zu treffen. Zur Querverbindung hoher Fangdämme genügen auch nicht mehr die oben angebrachten hölzernen Zangenpaare, sondern es werden eiserne Zuganker zwischen den einzelnen Wänden erforderlich oder an deren Stelle, da sie leicht Veranlassung zum Eindringen des Wassers geben, Verstrebungen von außen. Auch Längs-


Abb. 309. Kastenfangdamm für größere Wassertiefe.

verbände sind bei größeren Höhen nicht zu umgehen.

Um nicht zu hohe Fangdämme ausführen zu müssen, wird man womöglich die Gründungsarbeiten nur bei Niederwasser vornehmen und bei länger dauernden Arbeiten oder bei häufig wechselnden Wasserständen die mit einem Fangdamm umgebene Grube lieber zeitweilig voll laufen lassen und jedesmal nach Aufhören des Hochwassers wieder auspumpen. Die Dicke des Fangdamms hängt, abgesehen von seiner Höhe, von den besonderen örtlichen Verhältnissen, wie auch von dem Grad der Dichtigkeit ab, den die Begrenzungswände und das Füllmaterial besitzen. Zuweilen benutzt man zu ihrer Bestimmung empirische Gleichungen, wonach z. B. die Dicke eines Fangdamms aus gewöhnlichen Spundwänden mit Lettenzwischenfüllung gleich seiner Höhe genommen wird, falls letztere 2 – 3 *m* nicht überschreitet, bei



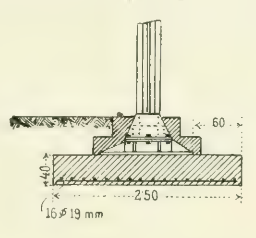


Abb. 310. Flachgründung.

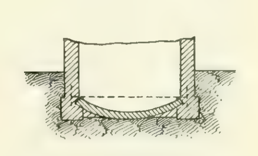


Abb. 311. Erdbogen.

größeren Höhen dagegen gleich der halben Höhe $h + 1$ *m* u. dgl.

Als Füllmaterial dient öfters zäher Ton, doch ist es notwendig, diesen nur in dünnen Lagen, nicht in Klumpen, einzubringen, weil sich sonst sehr leicht Höhlungen bilden. Zuweilen wird ein Gemenge von Ton und Kies empfohlen. Sand lagert sich zwar nicht ganz wasserdicht, bildet aber auch keine großen Hohlräume; ein Zusatz von Kalkbrei erhöht seine Dichtigkeit. Beton als Füllmaterial ist in mancher Hinsicht zu empfehlen, doch ist nicht zu übersehen, daß es schwer ist, bei ihm das Eindringen des Wassers an einzelnen Stellen zu vermeiden.

Zeigen sich bei einem fertiggestellten Fangdamm undichte Stellen, so sucht man diese dadurch zu beseitigen, daß man an der Außenseite Gegenstände versenkt, die geeignet sind, eine Verstopfung zu bewirken, wenn sie durch die Strömung in die Hohlräume geschwemmt werden. Man schlägt auch um die schadhafte Stelle eine besondere Umschließungswand und bringt in den so gebildeten Raum sehr gutes Dichtungsmaterial. Außerdem wird man versuchen, durch Rammen der Füllmasse Abhilfe zu schaffen, vielleicht auch an der Außenseite des Fangdamms wasserdichte Leinwand niederlassen und durch Steine beschweren u. dgl. Sollten derartige Mittel erfolglos bleiben, so müßte man sich zum Auswechseln der Füllungsmasse entschließen.

Nach Vollendung der G. wird der Fangdamm entweder ganz entfernt, oder es bleibt die innere, von vornherein als Spundwand hergestellte Seitenbegrenzung bis auf Niederwasserhöhe bestehen und erhält einen schützenden Steinwurf. Wäre zu befürchten, daß der Boden durch das Ausziehen der Pfähle allzusehr gelockert würde, so müßte man sie abschneiden.

Nach durchgeführter Umschließung der Baugrube erfolgt deren Trockenlegung. Da diese Arbeit sehr kostspielig ist, wird man trachten, ihre Dauer möglichst abzukürzen und hat daher besondere Sorgfalt auf die Wahl der Schöpfmaschinen zu legen. Diese sollen bei ausreichender Leistungsfähigkeit einfach und dauerhaft sein, eine leichte Handhabung gestatten und wenig Platz in Anspruch nehmen. In der Regel werden hierzu die verschiedensten Arten von Pumpen angewendet, die das Wasser aus einem am tiefsten Punkte der Sohle eigens angeordneten Sumpfloche entnehmen.

2. *Flachgründungen.*

Diese bestehen in einer der Beschaffenheit des Untergrundes entsprechenden Verbreiterung des aufgehenden Mauerwerkes. Nach der älteren Bauweise wird diese Verbreiterung absatzweise unter einem Winkel von 60° bis höchstens 45° gegen die Wagrechte in Stampfbeton oder Bruchsteinmauerwerk ausgeführt. Nach der neueren Bauweise geschieht diese Verbreiterung mehr oder we-

niger sehr rasch, also unter einem flachen Winkel, so daß die Biegungsbeanspruchungen der in beiden Fällen als Kragplatten wirkenden Teile in letzterem Falle eine bedeutend größere ist, weshalb daselbst als Material der biegungsfeste Eisenbeton namhafte Anwendung findet (Abb. 310). Diese Eisenbetonplatten können nun, wie dies bei Hochbauten der Fall ist, unter jeder einzelnen Säule ausgeführt, oder gegenseitig zu einem Plattenrost verbunden werden; ja es werden ganze Gebäude auf eine einheitliche durchgehende volle oder in Plattenbalken aufgelöste Eisenbetonplatte mit nach oben oder nach unten stehenden Rippen gegründet. Zu den Flachgründungen gehören auch die umgekehrten Gewölbe oder Erdbogen (Abb. 311).

Weiters gehört hierher der liegende Rost, der aus Holz gebildet wird und nur anwendbar ist, wenn er stets unter Wasser zu liegen kommt. Er bildet eine ebene, feste Grundlage für das aufgehende Fundamentmauerwerk und verbindet auch die einzelnen Teile des Fundaments. In der Regel werden zu unterst die 20 – 30 *cm* starken Querschwellen in 1 – 1·5 *m* Entfernung verlegt, worauf in Abständen von 0·5 – 1 *m* die Langschwellen zu liegen kommen, zwischen oder über welchen der durchgehende Bohlenbelag angeordnet wird.

3. *Tiefgründungen.*

a) Betongründung unter Wasser. Das Einbringen des Betons erfolgt bei geringerer Ausdehnung des Betonbetts und mäßiger Wassertiefe auf schiefen Ebenen mittels Krücken. Handelt es sich aber um Herstellung größerer Schichten in tiefem Wasser, so versenkt man den Beton, um sein Auswaschen durch das Wasser zu vermeiden, mittels Kasten (Trommeln) oder Trichter, die von festen oder schwimmenden Gerüsten aus an jede Stelle der Baugrube gebracht werden können.

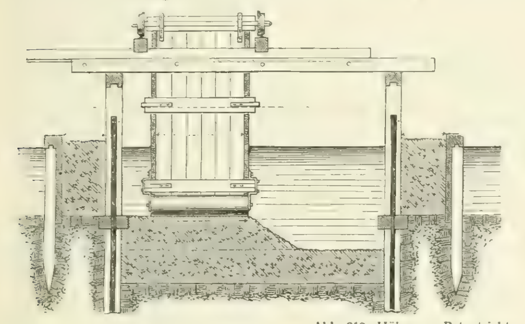
Die Betonierungskasten sind in Holz oder Eisen ausgeführt und werden vom Gerüst aus, nachdem sie auf den Grund niedergelassen worden sind, mittels einer Auslösevorrichtung umgekippt oder an ihrem Boden geöffnet und entleert, so daß sich Füllung an Füllung reiht. Zur Versenkung großer Massen in kurzer Zeit, besonders bei Ausführung langer Fundamente in mäßig tiefem Wasser, werden die Trichter mit Vorteil angewendet. Es sind dies hohe, durch die ganze Wassertiefe reichende Gefäße, in Holz oder Eisen ausgeführt, die an ihrem oberen Rand Laufrollen erhalten. Deren Gleis ruht senkrecht zur Baugrubenachse auf einem Gestell oder Wagen (dessen Radstand der Baugrubenbreite gleich ist) und kann in der Richtung der Baugrubenachse verschoben werden. Bei Bewegung des letzteren (nach Feststellung des Trichters auf seinem Gleis) wird aus dem stets voll erhaltenen Gefäß ein Betonstreifen in der Richtung der Grubenachse geschüttet, dessen obere Fläche mittels unten am Trichter angebrachter Walzen geebnet wird. Durch Verstellen des Gefäßes nach der Seite und abermaliger Längsverschiebung des größeren Wagengestells kann so Streifen an Streifen gereiht werden, bis eine zusammenhängende Schicht hergestellt ist. Hat das auszuführende Betonbett eine größere Höhe als die in der eben beschriebenen Weise gebildete Schicht, so muß es aus mehreren Schichten zusammengesetzt werden und es wird dann notwendig, entweder die Höhe des Trichters veränderlich zu machen, indem man diesen oben aus abnehmbaren Stücken der Höhe der Betonschichten entsprechend zusammensetzt, oder indem man die Höhe des Laufgerüstes verschieden annimmt. Die Streifen zweier übereinanderliegenden Schichten können entweder in paralleler Lage mit wechselnden Fugen, oder aber unter 90° gegeneinander ausgeführt werden. Abb. 312 stellt einen hölzernen Betontrichter dar.

Bei der Versenkung des Betons mit Trichtern soll man stets trachten, die oberste Lage in der Querrichtung zu schütten (Abb. 313), da bei einer in der Längsrichtung erfolgten Schüttung infolge der Schlammbildung zwischen den einzelnen Längsstreifen diese nicht gut aneinanderbinden können und dadurch die Festigkeit des Betonbettes herabgedrückt wird. Oft wird man auch die Sohle gleich in voller Stärke schütten, um eine größere Dichtigkeit zu erreichen. Dies wird bei der Trichterbetonierung dadurch bewerkstelligt, daß man gleichzeitig mehrere Trichter unmittelbar hintereinander folgen läßt, von denen jeder eine Lage schüttet, so daß der folgende stets um die Stärke einer Lage kürzer ist als der vorhergehende (Abb. 314).

b) Pfahlgründung. Hierbei ist zu unterscheiden: 1. Die Pfähle gehen mit ihren Spitzen nicht bis zu dem festen, tragfähigen Untergrunde; die Belastung wird in diesem Falle fast ausschließlich durch die Reibung an den Seitenwänden übertragen und eine Art Verdichtung des weniger guten Untergrundes herbeigeführt; es ist dies die sog. Schwebegründung. 2. Die Pfähle stehen mit ihren Spitzen auf dem festen Untergrunde

auf, so daß sie die Auflasten unmittelbar auf den Untergrund übertragen, während die Tragfähigkeit des darüberliegenden Bodens nicht berücksichtigt wird.

seitiger Abstand von Mitte zu Mitte etwa 1 bis 1·5 *m.* Ihre Richtung ist gewöhnlich lotrecht, doch werden bei schiefen Angriffen alle oder wenigstens ein Teil schief gestellt,



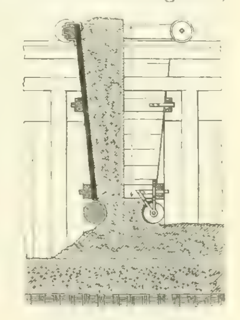


Abb. 312. Hölzerner Betontrichter.

Bei jeder Pfahlgründung ruht das Bauwerk auf einer größeren Anzahl von in den Boden eingetriebenen Pfählen, wobei die von ihnen aufgenommene Last nach 1, durch die an den

um ein Verdrücken der Pfahlköpfe durch die Belastung hintanzuhalten. Pfähle werden heutzutage nur mehr aus Holz oder Eisenbeton hergestellt.

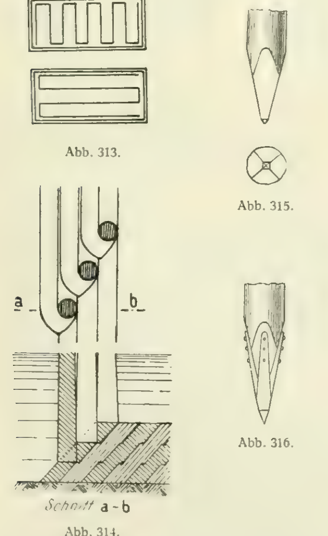


Abb. 313.

Abb. 315.

Abb. 316.

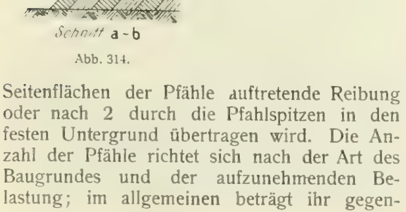


Abb. 314.

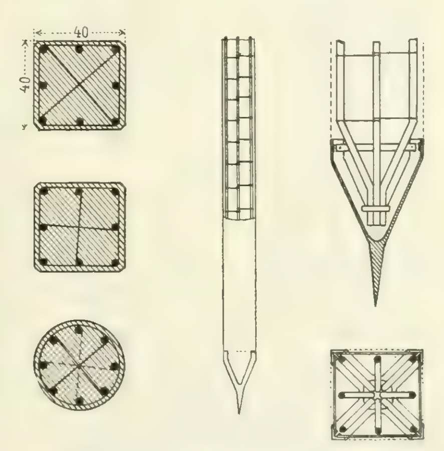


Abb. 317. Eisenbetonpfähle nach Hennebique.

Seitenflächen der Pfähle auftretende Reibung oder nach 2 durch die Pfahlspitzen in den festen Untergrund übertragen wird. Die Anzahl der Pfähle richtet sich nach der Art des Baugrundes und der aufzunehmenden Belastung; im allgemeinen beträgt ihr gegen-

Bei ersterem werden in der Regel nur Rundpfähle verwendet, die beständig unter dem Grundwasserstande liegen müssen, wenn sie nicht der Fäulnis verfallen sollen; bei G. am Meer wird das Holz trotz der eben angeführten Bedingung ausgeschlossen, weil es durch Seetiere (Bohrwurm, Bohrkäfer, Holzassel u. dgl.) rasch zerstört wird. Am besten eignet sich gerade gewachsenes Föhren-, Lärchen- oder Eichenholz. Die Pfähle werden

gewöhnlich mit ihrem dünnen Ende nach unten eingetrieben und erhalten, damit sie leichter in den Boden eindringen, eine drei- oder vierseitige, zu unterst pyramidenförmig abgestumpfte Spitze angearbeitet (Abb. 315), die um so schlanker gehalten wird, je fester der zu durchsetzende Boden ist. Zum Schutze der Spitze wird in vielen Fällen ein eiserner Schuh angebracht (Abb. 316). Das obere Pfahlende wird rechtwinklig zur Längsachse eben abgeschnitten, am Rande abgeschrägt und beim Einrammen mit einem Eisenring versehen.

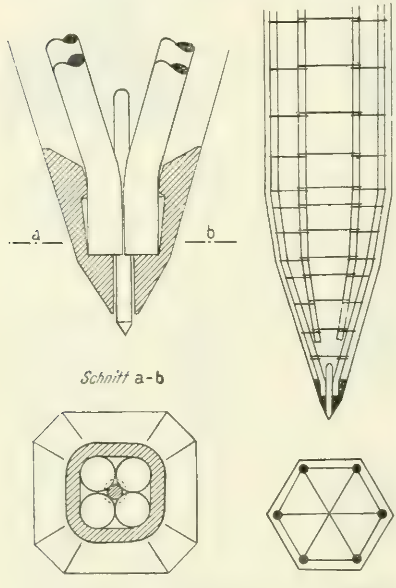


Abb. 318. Pfahlspitze nach Züblin. Abb. 319. Eisenbetonpfahl nach Considère.

Pfähle aus Eisenbeton bestehen aus einem prismatischem Schafte von quadratischem, polygonalem oder kreisförmigem Querschnitte; sie sind ähnlich wie die Holzpfähle unten zugespitzt und durch einen Schmiedeeisen- oder Gußeisenschuh geschützt (Abb. 317, 318, 319). Die Armierung besteht aus Längseisen, die in der Nähe des Querschnittsaußenrandes symmetrisch angeordnet und durch schwächere Rundeisen, den sog. Bügeln, zusammengehalten sind. Die üblichsten Systeme von Eisenbetonpfählen sind die von Hennebique (Abb. 317), von Züblin (Abb. 318) und jene von Considère (Abb. 319), welch letztere durch spiralförmige Eiseneinlagen gekennzeichnet sind, die die Tragfähigkeit des Pfahles ganz besonders erhöhen.

Die Herstellung solcher Eisenbetonpfähle erfolgte ursprünglich derart, daß in die lotrecht aufgestellten Schalformen der Beton in der Richtung der späteren Druckbeanspruchung gestampft wurde, während heutzutage der Beton in den wagrecht liegenden Schalformen in Schichten gestampft wird, die parallel zur späteren Druckbeanspruchung laufen. Letztere Methode erfordert weniger Zeit und Kosten. Die üblichen Mischungsverhältnisse des Betons für solche Pfähle sind 1 : 3 bis 1 : 5 und sollen die Pfähle erst dann eingetrieben werden, wenn sie 4 – 6 Wochen lang erhärtet sind.

Das Eintreiben der Holz- und Eisenbetonpfähle geschieht in den meisten Fällen mittels Rammen mit Hand- oder Dampfbetrieb (vgl. Rammen), zuweilen auch durch Wasserspülung. Bei letzterer Methode, die einen Untergrund aus gleichmäßig feinem Moor oder feinem Sand voraussetzt, wird durch einen in der Mitte des Pfahles angeordneten Hohlraum ein dünnes Rohr bis zur Pfahl-

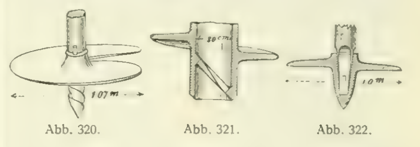


Abb. 320. Abb. 321. Abb. 322.

spitze geführt. In dieses wird von oben ein kräftiger Wasserstrahl eingepumpt, der den feinen Untergrund unterhalb der Spitze wegspült und dadurch das Einrammen bedeutend erleichtert.

Eine besondere Art von Pfählen sind die Schraubenpfähle aus Eisen oder Holz, die nach dem Patent von Mitchel aus dem Jahr 1838 in nicht zu kompakte Bodenschichten, die auch keine größeren Steinbrocken eingelagert enthalten dürfen, eingeschraubt werden. Es kommen massive schmiedeeiserne (Abb. 320) und hohle gußeiserne Pfähle vor, die unten geschlossen oder offen sein können und zuweilen neben der äußeren Hauptschraube auch noch im Inneren einen Schraubengang besitzen (Abb. 321). Außer eisernen Pfählen sind auch solche aus Holz mit Schrauben (Abb. 322) verwendet worden. Die Schraube bildet gewöhnlich ein besonderes Stück aus Gußeisen oder Stahl, das mit dem Pfahl auf verschiedene Weise fest verbunden wird. Je weicher der Boden ist, in den eingeschraubt werden soll, desto größer wird der Schraubendurchmesser gewählt (bis über 1·5 *m*), um so kleiner die Steigung der Schraube und um so kleiner auch im allgemeinen die Anzahl der Schraubengänge.

Das Einschrauben der Pfähle geschieht mit Hilfe von Haspel- und Hebelvorrichtungen an den oberen Pfahlenden von festen oder schwimmenden Gerüsten oder auch von fertigen Bauteilen aus, öfters unter künstlicher Belastung der Pfähle.

Um dem aufgehenden Mauerwerkskörper eine ebene Grundlage zu geben, muß bei sämtlichen Pfahlgründungen eine ebene Plattform über den Pfahlköpfen hergestellt werden, der sog. Pfahlrost.

Hölzerne Plattformen stellen eine Art Schwellrost vor (Abb. 323); man befestigt nämlich auf die ebenen Pfahlkopfflächen Rostschwellen (Grundschwellen) von 20/25 bis 25/30 *cm* Querschnitt. Die stumpfen, jedoch verlaschten Stöße dieser Schwellen haben, wobei die etwa schon zur Umschließung der Baugrube ausgeführten Wände mitbenutzt werden können, indem man sie unterhalb des Niederwasserspiegels abschneidet.

Hat man es mit Eisenbetonpfählen zu tun, so wird die ebene Plattform in ganz ähnlicher Weise hergestellt. Man zertrümmert den Beton der Pfahlköpfe und führt eine ebene Plattenbalkenkonstruktion aus, indem man die vorstehenden Rundeiseneinlagen der Pfahlköpfe in diese Platte einbetoniert (Abb. 325).

c) Pfeilergründung. Da die zuvor gestampften und nachher gerammten Eisenbetonpfähle verhältnismäßig teuer sind, stellt man solche Pfähle, besser gesagt, Pfeiler, aus Stampfbeton mit und ohne Eiseneinlagen gleich an Ort und Stelle her.

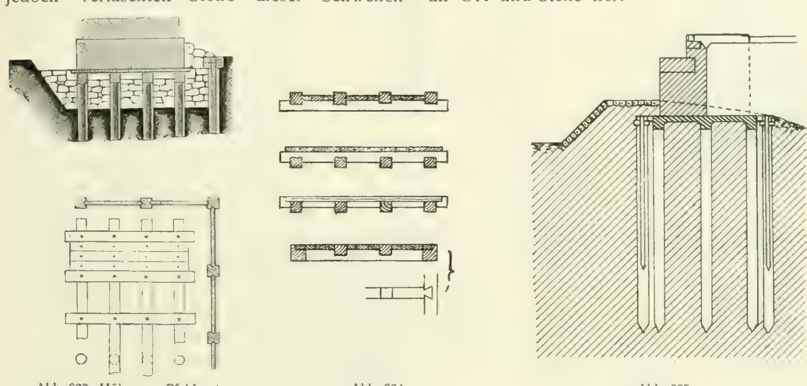


Abb. 323. Hölzerner Pfahlrost. Abb. 324. Abb. 325.

legt man je über einen Pfahl. Auf die Grundschwellen kommen Zangen von 15 – 20 *cm* Stärke, die mit jenen verkämmt werden, und zwischen die Zangen endlich etwa 10 *cm* starke, durch Nagelung auf den Grundschwellen befestigte Bohlen, deren Oberfläche mit jener der Zangenhölzer zusammenfällt (Abb. 324). Plattformen aus Beton sind lediglich starke Betonschichten, die die Pfahlenden auf eine gewisse Tiefe in sich schließen.

Zur Vermeidung seitlicher Verschiebung der Pfähle muß die Plattform möglichst nahe an die Sohle, bei Brückengründungen im Wasser also auf die Flußsohle gelegt werden. Sieht man sich wegen großer Wassertiefe veranlaßt, die Pfähle höher über die Bodenoberfläche vorstehen zu lassen, so wird man wenigstens die Zwischenräume zwischen den vorstehenden Pfahlteilen mit Steinpackung oder Beton sorgfältig ausfüllen. Unter allen Umständen wird man die Pfähle mittels Spundwänden und Steinwürfen gegen Unterspülung zu sichern

1. Die einfachste Methode der Herstellung eines Hohlraumes zur Aufnahme eines Betonpfeilers besteht darin, daß man einen konisch zugespitzten Rammbär (Abb. 326 a) aus entsprechender Höhe wiederholt herabfallen läßt. Es wird durch diesen Vorgang gewöhnliches Erdreich seitlich zusammengepreßt und verdichtet, so daß die Seitenwände bis zu entsprechenden Tiefen sehr gut standhalten. Zum Einstampfen des Betons bedient man sich eigens geformter Stößel (Abb. 326 b u. c). Vertreter dieses Systems sind die Pfeiler nach dem Kompressolverfahren.

2. Herstellung des Betonpfeilers in einer Blechröhre (Konuspfähle, System „Stern"). Um einen Holzpfahl von 2·5 bis 4 *m* Länge wird ein Blechmantel von 3 *mm* starkem Eisenblech verlegt. Zur Erleichterung des Einrammens ist der untere Teil dieses sog. Schlagpfahles zylindrisch und nur der obere Teil konisch ausgebildet (Abb. 327). Nach erfolgter Einrammung dieses Schlagpfahles wird der innere

Holzpfahl wieder herausgezogen und in das nun hohle Blechrohr der Beton, in der Regel 1 : 7 gemischt, eingestampft.

3. Herstellen des Pfeilers unter stetiger Zurückziehung einer Blechröhre. Hierbei gibt es wieder zwei Methoden. Die eine mittels Rammens einer eigenen Pfahlspitze aus Beton oder Gußeisen mit aufgesetztem Blechrohre (Simplexpfähle, Abb. 328), die andere mittels Ausbohrung des innerhalb der Blechröhre befindlichen Erdkernes. Diese hat den Vorteil, daß man stets über die Art des Untergrundes Aufschluß erhält (Straußpfähle, Abb. 329). Das Betonieren des hohlen Kernes (Abb. 330) geschieht bei beiden Methoden in ähnlicher Weise, indem mit fortschreitender Betonierung und Stampfung das Blechrohr nach und nach aufwärts gezogen wird. Betonpfeiler nach diesen beiden Methoden haben den Vorteil, daß durch das Stampfen sich der weiche Beton an das Erdreich unterhalb des Blechrohres andrückt und je nach der Widerstandsfähigkeit des Untergrundes sich Ausbauchungen und Einschnürungen des Pfeilers zeigen (Abb. 331).

a b c

Abb. 326.

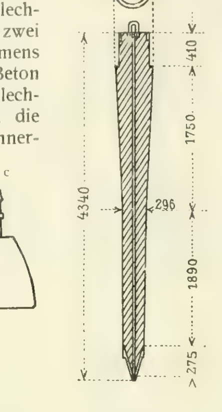


Abb. 327. Konuspfahl, System Stern.

Zur Herstellung eines Eisenbetonrostes werden in die obere Partie der Pfeilerköpfe Eiseneinlagen eingebettet.

d) Brunnengründung. Die Brunnengründung, die namentlich in Indien schon seit langer Zeit in Anwendung ist, läßt sich mit Erfolg nur durchführen, wenn die zu durchsetzenden Bodenschichten leicht abgegraben werden können und keine größeren Findlingsteine, Pfähle u. dgl. enthalten. Man bildet zylindrische oder parallelepipedische oben und unten offene Hohlkörper aus Mauerwerk, Holz oder Eisen, versenkt diese, indem man von dem Hohlraum aus das Bodenmaterial unter den Körpern beseitigt, entweder bei Arbeit unter Wasser, oder nachdem man dieses ausgeschöpft hat. Ist in solcher Weise der feste Baugrund erreicht, so wird der Hohlraum mit Beton oder Mauerwerk ausgefüllt. Je nach der Form des Bauwerks kommt eine Anzahl solcher Brunnen nebeneinander zur Ausführung, die dann nach der Versenkung oben mittels Platten oder auch Gewölben gegenseitig verbunden werden, so daß eine Fläche entsteht, auf der die eigentlichen Gründungsschichten aufgebracht werden können (Abb. 332). Zuweilen wird auch ein der Gesamtfundamentfläche entsprechender großer Brunnen verwendet, der durch Scheidewände in eine Anzahl kleinerer Hohlräume zerlegt ist.

Schlamm

Abb. 328. Simplexpfahl.

Abb. 329.

Gemauerte Senkbrunnen, insbesondere bei Brücken- und Hochbauten, erhalten bei mäßiger Gründungstiefe verschiedene, namentlich auch eckige, dem Grundriß des auszuführenden Bauwerks angepaßte Querschnittsformen, bei größeren Tiefen aber stets den kreisrunden Querschnitt. Die Zahl der nebeneinander herzustellenden Brunnen ist, wie schon erwähnt, von der Größe und der Grundform

des Bauwerks abhängig. Der Innenraum des einzelnen Brunnens ist groß genug herzustellen, daß die Aushebungsarbeiten ohne Schwierigkeit ausführbar sind, die Wandstärke ist reichlich zu bemessen und die Grundsohle muß der Tragfähigkeit des Bodens entsprechend sein.

Den untersten Teil des gemauerten Brunnens bildet der Brunnenkranz aus Holz oder Eisen (Abb. 333), der den Zusammenhang des Mauerwerks während der Senkung sichern und das Eindringen des Brunnens in den Boden erleichtern soll. Zur Erreichung des letzteren Zwecks werden die Holzkränze öfters mit einem eisernen, schneideartig vorstehenden Ring aus Flach- oder besser aus Formeisen versehen. Auf dem Kranz wird der Mauerkörper mit Klinkern (Backsteinen) und schnell erhärtendem Zement aufgemauert, an der Außenseite gut verputzt, um die Reibung im Boden zu vermindern und die Wasserundurchlässigkeit zu erhöhen; zur Verminderung der Reibung gibt man dem Brunnen zuweilen eine leichte Verjüngung nach oben. Verankerungen des Mauerwerks mit dem Kranz sind vorteilhaft.

Der Verlauf der Senkungsarbeit gestaltet sich nun im allgemeinen folgendermaßen. Es wird eine Baugrube bis auf den Grundwasserspiegel ausgehoben, auf die geebnete Sohle der Kranz verlegt und darauf der Brunnenkörper ganz oder teilweise aufgemauert. Hierauf wird die Erde, solange das zudringende Wasser ausgepumpt werden kann und der äußere Wasserdruck nicht zu bedeutend wird, vom Innenraum ausgeschachtet und mittels Kübel nach oben befördert, sonst aber unter Wasser ausgebaggert. Erfolgt die G. im Wasser, so werden die fertigen Brunnen von festen oder schwimmenden Gerüsten aus auf die Bodenfläche hinabgelassen und hierauf mit der Versenkung begonnen; in nicht zu tiefem und ruhigem Wasser kann es sich auch empfehlen, mittels Sandschüttung eine künstliche Insel zu bilden und auf dieser die Versenkung wie bei G. auf dem Land vorzunehmen.

Die Masse des auszuhebenden Bodens ist immer größer als der vom Brunnen eingenommene Raum, weil beim Ausgraben Material von der Seite nachstürzt, wodurch sich eine Lockerung des den Brunnen umgebenden Erdreichs ergibt. Man sucht deshalb, wenn möglich, die zusammengehörigen Brunnen eines Fundaments gleichmäßig zu senken und die Senkung durch künstliche Belastung zu beschleunigen.

Sind die Brunnen in der richtigen Tiefe angelangt, so bringt man gewöhnlich zu unterst eine genügend starke Betonschicht ein, die im stande ist, dem Wasserdruck von unten Widerstand zu leisten, so daß man nach ihrer Erhärtung das Wasser auspumpen und den übrigen Hohlraum im Trocknen ausmauern kann.

Abb. 330. Herstellen eines Straußpfahles.

Abb. 331. Fertiger Betonpfahl.

Abb. 332.

Abb. 333.

An Stelle gemauerter oder Betonbrunnen werden in neuerer Zeit auch solche in Eisenbeton ausgeführt, bei größeren Gründungstiefen und starker Wasserströmung auch schmiedeeiserne oder gußeiserne Brunnen, bei

Hochbauten auch Senkbrunnen aus Holz verwendet.

4. Hohlkörpergründung.

Diese besteht darin, daß man über eine unter Wasser gelegene Grundsohle, insbesondere über die unter Wasser abgeschnittenen Pfahlköpfe eines Pfahlrostes einen schwimmenden Kasten bringt, dessen Boden und Seitenwände möglichst wasserdicht hergestellt sind, und auf dem Kastenboden im Schutz der Wände Mauerwerk im Trocknen aufführt, durch dessen Gewicht sich der Kasten langsam senkt, bis er auf die vorbereitete Grundsohle aufzuliegen kommt. Die Seitenwände werden deshalb so hoch gemacht, daß sie bei vollständiger Ver-

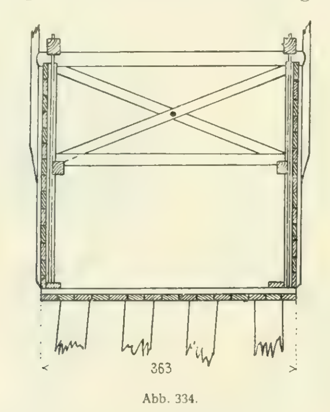


Abb. 334.

senkung des Kastens noch über den jeweiligen Wasserstand emporreichen. Nachdem auf solche Weise die verschiedenen Mauerschichten bis über Wasser eingebracht sind, wobei Wasserschöpfen in der Regel nicht zu vermeiden sein wird, werden die gewöhnlich unten lösbar eingerichteten Kastenwände beseitigt. Bei längeren Bauwerken, wie Kaimauern u. dgl. werden mehrere Senkkasten nebeneinander verwendet.

Der Kastenboden wird als liegender, wasserdichter Rost ausgebildet, am besten mit ebener Unterfläche aus mehreren sich kreuzenden Lagen von Hölzern. Die Seitenwände werden als versteifte, mit einer Verschalung versehene Rahmen aus weichem Holz hergestellt, gewöhnlich mit einer Vorrichtung, die es gestattet, sie von oben aus vom Boden zu lösen (Abb. 334). Statt der Holzwände benutzte man auch Teile des Fundamentmauerwerks als Seitenwände, indem man beispielsweise Brückenpfeiler auf einem kräftigen liegenden Rost hohl aufmauerte, so daß ein schwimmendes Gefäß entstand, das sich bei fortschreitender Mauerung allmählich senkte und schließlich in der beabsichtigten Tiefe zur Auflagerung gelangte. Neuererzeit werden solche Senkkastenwände, insbesondere bei Kaimauern, aus Eisenbeton ausgeführt.

5. Druckluftgründung (pneumatische G.).

Bei dieser wird das Wasser aus der Baugrube nicht durch Pumpen beseitigt, sondern durch Preßluft verdrängt. In der Regel wird ein unten offener, an den Seiten und oben geschlossener hohler Körper durch eingeführte verdichtete Luft wasserfrei gehalten und durch unmittelbares Ausgraben des Bodens in den Grund gesenkt. Dieser hohle Körper, der sog. Senkkasten oder Caisson, wird in der Regel aus Eisen, neuererzeit auch aus Holz und Eisenbeton hergestellt. Dieser Senkkasten trägt entweder über seiner Decke das gesamte gemauerte Fundament, das mit der fortschreitenden Versenkung aufgemauert wird, oder er bildet eine bis über Wasser reichende Hülle, in deren Schutz nach beendeter Versenkung der eigentliche Fundamentkörper ausgeführt wird. Zur Vermittlung des Verkehrs zwischen der verdichteten Luft im Senkkasten und der gewöhnlichen Außenluft dienen die sog. Luftschleusen, die entweder unmittelbar über oder unter der Decke des Senkkastens in Schächten sich befinden, die man zu diesem Zwecke im Mauerwerk ausspart, oder die in den meisten Fällen ganz oben über Wasser liegen und mit dem Senkkasten durch eiserne besteigbare Schachtrohre in Verbindung sind. Die wesentlichen Bestandteile einer Luftschleuse sind 2 Klappen, von denen die eine den Verkehr mit der Außenluft, die andere den mit dem Raume der verdichteten Luft, dem Senkkasten vermittelt. Ferner sind 2 Hähne vorhanden, die vom Innern der Schleuse aus geöffnet werden können. Durch den einen Hahn, der die Verbindung mit der verdichteten Luft herstellt, füllt man die Schleuse mit verdichteter Luft, nachdem zuvor die nach außen führende Tür geschlossen wurde, worauf die zum Senkkasten führende Klappe geöffnet werden kann. Durch den zweiten Hahn läßt man die in der Schleuse enthaltene verdichtete Luft entweichen, nachdem man die zum Senkkasten führende Klappe geschlossen hat und gelangt dann durch die andere Klappe in das Freie. Den ersteren Vorgang nennt man Einschleusen, letzteren Ausschleusen.

Bei der Druckluftgründung kommen hauptsächlich folgende Anlagen in Betracht: Senk-

kasten, Luftschleusen, Schächte und Fördereinrichtungen, größere maschinelle Anlagen für den Betrieb der Gebläse und Aufzüge, und Versenkungsvorrichtungen.

Senkkasten. Die Pfeiler der Brücken können aus mehreren kreisrunden Senkkasten, die unter Wasser durch Gewölbe miteinander verbunden sind, aus mehreren knapp nebeneinander ausgeführten Senkkasten oder endlich aus einem einzigen großen Senkkasten gebildet werden.

Die Decken und Seitenwände sollen wasserdicht und so stark hergestellt werden, daß sie die Last des aufgeführten Gründungsmauerwerks zu tragen, den Seitendruck der durchfahrenen Bodenschichten auszuhalten vermögen und bei raschem oder ungleichem Senken keinen Schaden leiden. Je nach der Größe des Senkkastens werden in diesen eine oder mehrere Arbeitskammern hergestellt. Ihre Decke ist in solcher Höhe anzulegen, daß die Arbeiten im Senkkasten ohne Unbequemlichkeit verrichtet werden können. Zur Förderung des ausgehobenen Bodens, sowie für den Verkehr der Arbeiter ist in der Decke, bzw. im Gründungsmauerwerk eine entsprechende Zahl von Schächten auszusparen.

Eiserne Senkkasten bestehen aus einem Gerippe von Lang- und Querträgern, an deren Unterseite die Blechdecke und dreieckige Konsolen mit abwärts gerichteter Spitze vernietet sind. Die Außenwand wird an den Konsolen festgemacht und unten durch Flach- und Winkeleisen eine entsprechend versteifte Schneide hergestellt. Häufig wird auch die nach innen gerichtete dritte Seite der Konsolen mit Blech verkleidet und der so entstehende keilförmige Zwischenraum ausgemauert oder mit Beton ausgefüllt (Abb. 335). Vielfach werden Querträger, deren Untergurt an beiden Enden nach abwärts gebogen ist, den Konsolen wegen des festeren Verbands vorgezogen. Eine weitere Absteifung der Außenwände wird durch Einziehen von Holz- oder Eisenstützen erreicht.

Die zulässige Inanspruchnahme des Walzeisens wird für Senkkasten unter gewöhnlichen Verhältnissen bis zu 1500 *kg* für das cm^2 angenommen.

Das Eisengewicht eines Senkkastens kann mit $280\,P + 130\,S$ veranschlagt werden, wobei P dessen Umfang in m und S die Grundfläche in m^2 bezeichnet.

Gemauerte Senkkasten. Das Bestreben, möglichst an Eisen bei Herstellung der Senkkasten zu sparen, führte dazu, sie – mit Ausnahme des untersten Kranzes mit der Schneide und dem darüber gelegten Bohlenring – ganz aus Mauerwerk, ähnlich wie Senkbrunnen, auszuführen.

Abb. 336 geben Schnitt und Grundriß eines elliptischen Senkkastens, der beim Viadukt zu Marmande für die Mittelpfeiler hergestellt wurde.

Bei gut und sorgfältig hergestelltem Mauerwerk ist ein Verputz der Wandflächen nicht notwendig, aber immerhin empfehlenswert. Zum Mauerwerk soll nicht zu langsam bindender Zement verwendet werden.

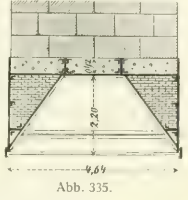


Abb. 335.

Hölzerne Senkkasten gelangten hauptsächlich in Nordamerika zur Ausführung und werden neuererzeit auch in Europa ausgeführt, so bei vielen Tragwerken der neuen österreichischen Alpenbahnen.

Abb. 337 zeigt den Querschnitt und Grundriß des untern Teils eines solchen Kastens,

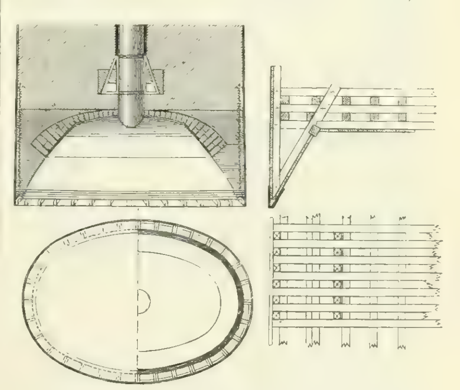

Abb. 336. Gemauerter Senkkasten des Viaduktes zu Marmande.

Abb. 337.

der außen und innen mit starken Eichenbohlen verkleidet ist. Damit die Wände besser dem Druck des in den Hohlraum eindringenden Bodens widerstehen, werden sie meist mit Lang- und Querankern versteift. Bei dem in Abb. 337 gegebenen Kasten können die Versteifungen vollständig entbehrt werden. Es empfiehlt sich, ähnlich wie bei eisernen Senkkasten, den Hohlraum zwischen den Seitenwänden und der inneren Wand der Arbeitskammern bis zur Decke mit Beton auszufüllen.

Senkkasten aus Eisenbeton, in ihren Wandungen mit lotrechten und zur Umfangsfigur parallelen Eiseneinlagen bewehrt. Die Decke wird als Eisenbetonplatte ausgeführt.

Abb. 338 zeigt einen solchen Senkkasten, wie er bei einer Reihe von Straßenbrücken für die rumänischen Staatsbahnen zur Ausführung gelangte.

Luftschleusen, Schächte und Fördereinrichtungen. Luftschleusen dienen dazu, den Verkehr der verdichteten Luft im Senkkasten mit der Außenluft zu vermitteln, und befinden sich entweder unmittelbar unter oder über der Decke des Senkkastens oder über dem Wasserspiegel. Luftschleusen im Senkkasten gewähren für die Förderung der Baustoffe viele Vorteile,

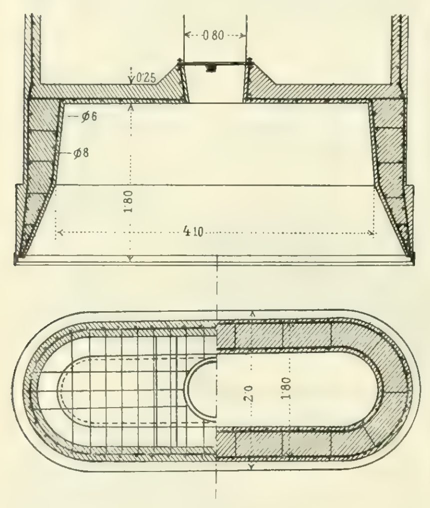


Abb. 338. Eisenbetonsenkkasten.

können aber bei raschen Senkungen leicht beschädigt werden und bieten daher für die Arbeiter geringere Sicherheit; sind die Luftschleusen unmittelbar über der Decke angebracht, so muß der Raum dafür im Gründungsmauerwerk ausgespart werden; hochliegende Luftschleusen bedingen die Herstellung eiserner Schächte, erfordern bei fortschreitender Senkung ein öfteres Abnehmen der Schleusen und Erhöhen der Schächte, auch ist hierbei die Förderung der ausgehobenen Bodenmassen und der Auf- und Abstieg der Arbeiter wesentlich erschwert. Dagegen bieten solche Luftschleusen für die Arbeiten größere Sicherheit.

Die Luftschleusen sollen mit Rücksicht auf die starken Drücke und den häufigen Spannungswechsel, den die Wände erfahren, aus Eisen und mit besonderer Vorsicht angefertigt werden. Um die starken Aussteifungen gerader Wände zu ersparen, werden diese Teile womöglich zylindrisch, kegelförmig oder als Kugelkalotten hergestellt. Wesentliche Bestandteile der Luftschleusen sind die Klappen und die Hähne. Durch die Klappen wird der Verkehr mit der Außenluft und die Verbindung mit dem Senkkasten vermittelt; zum Öffnen sowie zum Schließen sind besondere Vorrichtungen angebracht. Die Hähne sollen von der Schleuse aus geöffnet oder geschlossen werden können, ein Hahn steht in Verbindung

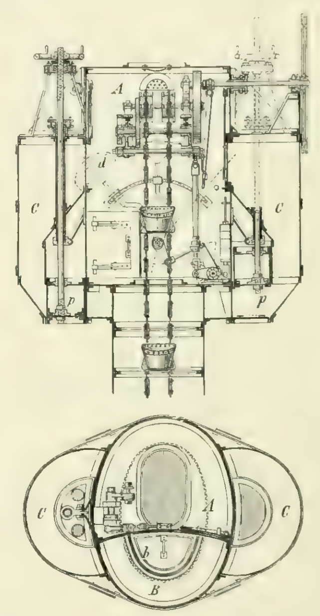


Abb. 339. Querschnitt und Grundriß einer Luftschleuse.

mit der Außenluft und dient beim Ausschleusen zum Ausgleich mit der verdichteten Luft, wenn die zum Senkkasten führende Klappe geschlossen ist. Ein zweiter Hahn steht mit der Zuleitung der verdichteten Luft in Verbindung und dient zum Füllen der Schleuse mit verdichteter Luft nach dem Einschleusen, wenn die nach außen führende Klappe wieder geschlossen wurde.

Die innere Einteilung der Luftschleusen ergibt sich durch ihre Stellung und aus der Art der Fördereinrichtungen.

Ist die Luftschleuse unten in der Arbeitskammer angebracht, so wird der Mittelraum zum Ausschleusen benutzt und müssen die seitlich angelegten Materialkammern zugänglich sein; bei hochliegender Luftschleuse kann,

wie dies in früherer Zeit der Fall war, der Innenraum ungeteilt bleiben. Es muß jedoch, wenn der mittels Eimer durch Rolle und Haspel geförderte Boden ausgeschleust werden soll, eine Unterbrechung der Förderung eintreten. Nachdem in den meisten Fällen ein ununterbrochener Betrieb notwendig ist, wird die Schleuse in mehrere Räume geteilt, von denen einer, meist der mittlere, in unmittelbarer Verbindung mit dem Senkkasten steht und die übrigen zum Ein- und Ausschleusen dienen.

Zur Beleuchtung der Luftschleusen im Innern werden Linsen oder Kugelkalotten aus Glas an der Decke angebracht.

Abb. 339 gibt den Grundriß einer von der Bauunternehmung Klein, Schmoll und Gärtner ausgeführten Luftschleuse. Für das Ein- und Aussteigen ist eine gesonderte Kammer *B* und zur Ausschleusung sowie zur Lagerung des geförderten gelösten Bodens zwei nicht zugängliche Seitenkammern *C* vorhanden. Der Hauptraum *A* bleibt stets in Verbindung mit dem Senkkasten; der Aushub wird durch einen daselbst untergebrachten Eimerbagger gehoben, die Eimer entleeren ihren Inhalt in den Auswerfer *d*, der sich umsteuern läßt, so daß abwechselnd einmal die rechte und dann die linke Seitenkammer gefüllt wird. Der Bodenverschluß *p* kann von außen geöffnet werden. Die Einsteigschleuse *B* ist von dem Arbeitsraum *A* durch eine Scheidewand getrennt, diese besitzt zwei Türen und eine Bodenklappe *b*. Durch die Türen wird eine Verbindung nach außen und in den Hauptraum *A* bezweckt; mittels der Bodenklappe gelangt man in den Förderschacht, der derart abgeteilt ist, daß die Arbeiter ohne Unterbrechung der Förderung in den Senkkasten gelangen können.

Die Leistungsfähigkeit der Fördereinrichtung soll in 24 Stunden, im Abtrag gemessen, für Sand und Schotter 30 — 40 m^3, für Sand und grobe Geschiebe 20 — 30 m^3 und für gebrochenes Gestein 15 — 20 m^3 betragen.

In diese Schleuse kann nach beendeter Senkung des Pfeilers und nach Wegschaffung des Baggers in die obere Decke eine Betonschleuse eingesetzt werden. Die letztere besteht aus einem oben und unten durch Ventilklappen verschließbaren Blechzylinder, in den der Grobmörtel von oben gefüllt und nach Schluß der Deckel- und Öffnen der Bodenklappe hinabgestürzt wird.

Schließlich seien noch einige Fördervorrichtungen erwähnt, mittels welcher der gelöste Sand des Untergrunds durch den Luftdruck ohne Ausschleusung gefördert wird. Es sind dies Sandgebläse und Strahlpumpen.

Die Sandgebläse bestehen aus einem in das Gründungsmauerwerk eingesetzten Gasrohr (von 4 — 9 *cm* Weite), dessen oberes Ende über das im Bau begriffene Mauerwerk hinausreicht und abgekrümmt ist, damit der aus der stumpf belassenen Mündung durch den Luftdruck bewegte Aushub in ein Transportgefäß geleitet werden kann.

Das schräg abgeschnittene, untere Ende des Rohrs reicht durch die Decke des Senkkastens hinab bis etwa 0·5 *m* über dem Boden, wird mit einem Kreuz oder mit einer Zunge versehen (um das Eindringen größerer Geschiebe, Tonklumpen oder Holzstücke zu verhindern) und ist wie das obere Ende mit einem Hahn zu verschließen. Die Sandzuführung geschieht in der Weise, daß man um das Rohr einen Hügel aufwirft oder einen Trichter um die Rohröffnung anbringt, in den der Sand geschüttet wird. Ein Arbeiter soll den Abfluß ständig überwachen, um bei fehlendem Material das Ausströmen der Luft zu verhindern. Die Leistungsfähigkeit dieser Gebläse hängt von der Größe des Luftüberdrucks und von dem raschen Zubringen des Sands zum Rohr ab.

Bei den Strahlpumpen wird der mit Wasser vermischte verkleinerte Boden durch unter hohem Druck rasch strömendes Wasser mit hinausgerissen.

Maschinelle Einrichtung. Bei dieser ist vor allem auf den ruhigen und ungestörten Betrieb der zum Zweck der Luftverdichtung erforderlichen Kompressoren Rücksicht zu nehmen. Die Frage, ob es möglich ist, etwa vorhandene Wasserkräfte auszunutzen oder Dampfbetrieb einzurichten, wird durch die örtlichen Verhältnisse bestimmt.

Ob die Kompressoren auf Schiffen oder in Gebäuden am Ufer aufgestellt werden können, hängt von der Einrichtung des Bauplatzes ab. Sind die einzelnen Pfeilergerüste durch Arbeitsbrücken unter sich und mit dem Lande verbunden, so werden die Maschinen daselbst aufgestellt und die verdichtete Luft durch Rohrleitungen den Pfeilern zugeführt, andernfalls werden die Maschinen stromabwärts, auf überdeckten Schiffen untergebracht. Die ersterwähnte Anordnung bietet größere Vorteile, indem die Preßluft in einer gemeinsamen Leitung über die Gerüste geführt werden kann. Hierbei ist jedoch für weitgehende Sicherungen gegen allfällige Beschädigungen vorzusorgen. Falls die Aufzüge zur Förderung des gelösten Bodens nicht von Hand betrieben werden, ist zu ihrem Betrieb die Aufstellung kleiner Dampfmaschinen auf den Pfeilergerüsten nötig.

Versenkungsvorrichtungen und Senkarbeiten. Zum Hinablassen der Senkkasten auf den Grund sind feste oder schwimmende Rüstungen (eingerammte Pfähle oder verankerte Schiffe) nötig, an die der Senkkasten, nachdem er an die richtige Stelle gebracht ist, an Ketten, Schrauben oder Flaschenzügen befestigt wird. Die Gerüste müssen am tragfähigsten hergestellt werden, wenn das Mauerwerk über der Decke des Senkkastens frei und ohne Schutz der Mantelbleche aufgeführt wird. In diesem Fall muß das Mauerwerk stets über den Wasserspiegel reichen.

Zum Senken stehen zumeist Schraubenspindeln in Verwendung, deren Muttern auf Kugelkalotten aufliegen und mittels Knarrenhebel oder mit einer Winde gemeinsam bewegt werden. Sind die Spindeln abgedreht, so müssen neue Hängeeisen oder Kettenglieder eingezogen werden. Sobald der Senkkasten auf dem Grund sicher aufsteht, das eingedrungene Wasser durch die verdichtete Luft verdrängt ist, kann die Verbindung mit dem Gerüst gelöst werden. Man läßt den Senkkasten meist noch längere Zeit am Gerüst hängen, bis er auf eine größere Tiefe in den Untergrund eingedrungen ist, um eine sichere Führung zu erreichen. Beim Senken bietet die lotrechte Führung häufig Schwierigkeiten, so daß man selbst durch einseitige Belastungen nicht im stande ist, schiefstehende Senkkasten gerade zu richten, und zu verschiedenen Hilfsmitteln (Lockerung des Bodens, einseitige Verminderung der Reibung u. dgl.) greifen muß. Das Senken kann beschleunigt werden, wenn die Schneide des Senkkastens vollständig untergraben und der Luftdruck rasch vermindert wird. Größere Steine oder Felsspitzen werden durch Sprengungen beseitigt.

Nach beendeter Senkung erfolgt die Ausfüllung der Arbeitsräume und der Schächte mittels Mauerwerk, Beton oder Sandschüttung. Zur Herstellung des Mauerwerks sollen nur kleinere Steine verwendet werden; rascher und sicherer läßt sich die Ausführung mit Beton bewerkstelligen. Sand wurde zuerst in Amerika als Füllmaterial angewendet und sind damit bedeutende Ersparnisse erzielt worden.

Bei der vorerwähnten Art der Versenkung bleibt der Senkkasten stets ein Teil der Pfeilergründung und sind die hierfür aufgewendeten, bedeutenden Herstellungskosten verloren.

Man bemühte sich daher, ein anderes Verfahren anzuwenden, bei dem der Senkkasten als Taucherglocke benutzt wird, um unter deren Schutz in verdichteter Luft den Boden ausheben zu können. Das Pfeilermauerwerk wird in diesem Fall meist aus Beton hergestellt. Der Glockenapparat wird während der Ausführung des Mauerkörpers langsam gehoben und kann nach Fertigstellung des Pfeilers weiter verwendet werden. Diese Art der Gründung ist nur dann vorteilhaft anzuwenden, wenn der tragfähige Grund in geringer Tiefe zu erreichen ist.

Bei jeder Druckluftgründung müssen stets eigene Sicherheitsvorschriften hygienischer Art beobachtet werden. Vor allem dürfen für die Arbeiten in verdichteter Luft nur gesunde kräftige Arbeiter zugelassen werden, die ständig unter ärztlicher Aufsicht stehen und sind die Arbeitsschichten mit steigendem Luftdrucke abzukürzen, etwa in folgender Weise:

Bis $1^3/_4$	Atm.	Überdruck	2mal	täglich	4	Stunden
von $1^3/_4 - 2^1/_2$	„	„	1 „	„	6	„
„ $2^1/_2 - 3$	„	„	1 „	„	4	„
„ $3 - 3^1/_2$	„	„	1 „	„	3	„

Das Ein- und Ausschleusen darf nicht plötzlich, sondern nur allmählich erfolgen.

6. Gefriergründung.

Bei diesem von Poetsch zuerst für Bergbauzwecke angewendeten Verfahren wird künstlich erzeugte und in den Boden eingeleitete Kälte dazu benutzt, das im Boden enthaltene Wasser soweit zum Gefrieren zu bringen, daß der Zudrang des letzteren wie auch des in ungefrorenem Zustand leicht beweglichen Erdreichs in die Baugrube beseitigt ist, worauf dann die Herstellung der Baugrube, die Versenkung von Brunnen oder eine andere Art der G. zur Durchführung gelangt. Zur Erzeugung der Kälte dienen besondere Maschinen, in denen Ammoniak verflüssigt und sodann verdampft wird; mittels der dabei gewonnenen Kälte wird eine Chlorcalciumlösung gekühlt, die man dann durch eine Anzahl um die auszuschachtende Stelle senkrecht in den Boden eingetriebener Rohre fließen läßt.

Ist der Untergrund der Baustelle felsig oder liegt in nicht zu großer Tiefe unter der Grundsohle eine undurchlässige Bodenschicht, so wird man in der angedeuteten Weise einen Mantel gefrorenen Materials zur seitlichen Abschließung herstellen. Schwieriger wird die Sache, wenn der Baugrund auf große Tiefen hin wasserdurchlässig ist; dann genügt die seitliche Umschließung allein nicht mehr, sondern man ist genötigt, zur Dichtung der Sohle die ganze darüber liegende Masse zum Gefrieren zu bringen.

Literatur: Klasen, Handbuch der Fundierungsmethoden, Leipzig 1879, Handbuch der Ingenieurwissenschaften, Leipzig. – Brennecke, Der Grundbau 3. Aufl. Berlin 1906, Handbuch für Eisenbetonbau, 2. Aufl., Bd. III, Berlin 1910. *Nowak.*

Grunderwerb, Grundeinlösung *(purchase, acquisition of land; acquisition du terrain; acquisto di terreno);* Gegenstand des G. im engeren Sinne bildet in erster Linie der dauernde Erwerb des Eigentums an jenen Bodenflächen, die zur Herstellung der Bahnanlage selbst (des Bahnkörpers, der Hochbauten, Stationsplätze u. s. w.) sowie der Nebenanlagen erforderlich sind; weiters bildet aber auch den Gegenstand der „Grundeinlösung" im weiteren Sinne der dauernde oder vorübergehende Erwerb solcher dinglicher Rechte (Servitute), deren Ausübung für den Bau der Bahn und für deren späteren Betrieb nötig erscheint. Der Inhalt dieser Servitute besteht meist in der Einräumung eines Rechtes zu Gunsten des Bahnunternehmens, z. B. des Rechtes zur Unter- oder Überfahrung eines fremden Grundes (Unter-, Überfahrt- oder Tunnelservitut), zur Herstellung von Wasserleitungen auf fremdem Grunde, zum Bezug von Wasser aus Quellen, Teichen oder sonstigen Privatgewässern u. dgl., öfters aber auch darin, daß den Anrainern gewisse mit Rücksicht auf den sicheren Bestand und Betrieb der Bahn notwendig werdende Beschränkungen in der Ausübung ihres Eigentumsrechtes auferlegt oder daß sie zur Duldung von Vorkehrungen an ihrem Besitztum verhalten werden.

An Stelle des Erwerbes zu Alleineigentum tritt – allerdings selten – der Erwerb des Miteigentums oder eines dauernden Mitbenützungsrechtes, ersteres bei Führung einer Neubahnlinie auf dem Bahnkörper einer bereits bestehenden Bahn, letzteres insbesondere bei Kreuzungen in Schienenhöhe der Eisenbahnen mit öffentlichen Straßen in Ansehung der von der Bahn durchschnittenen Wegteile, bei Kreuzungen mehrerer Bahnen, bei Mitbenützung eines Bahnhofes sowie endlich auch bei Führung der Bahn auf Straßengrund.

Neben dem dauernden Erwerbe von Grundstücken werden an solchen insbesondere während des Baues häufig auch vorübergehend Eigentums- oder Benützungsrechte erworben, so z. B. zur Materialablagerung, zur Lagerung von Schienen, Schwellen, Schotter, zur Errichtung provisorischer Arbeiterbaracken, Schuppen u. dgl. Die für letztere Zwecke in Anspruch genommenen Grundflächen gehen, wenn sie von der Bahn nicht mehr benötigt werden, nach Leistung einer entsprechenden Entschädigung an die Vorbesitzer für die erfolgte Benützung meist wieder in deren Eigentum über oder werden anderweitig veräußert.

Der G. geschieht entweder unentgeltlich durch Schenkung oder entgeltlich, u. zw. im Wege der Enteignung oder des freihändigen Ankaufes, selten durch Tausch; zur unentgeltlichen Beistellung der für den Bahnbau notwendigen Gründe kommt es insbesondere, wenn die Interessenten, um den Bahnbau überhaupt zu ermöglichen oder die Führung der Trasse in einer für sie maßgebenden Richtung zu erreichen, sich bereit erklären, entweder die Gründe der Eisenbahnunternehmung unentgeltlich beizustellen oder aber den für den G. erforderlichen Kostenbetrag der Eisenbahnunternehmung rückzuerstatten sich verpflichten.

Grundschenkungen im großen Maßstabe erfolgten insbesondere in Amerika (s. den Art. Grant). In den Gesetzen über die Herstellung von Lokalbahnen war häufig die Bedingung aufgenommen, daß die zum Bahnbau nötigen Gründe von den Interessenten unentgeltlich gewidmet werden müssen, ein Vorgang, der sich jedoch in der Praxis nicht bewährt hat und wiederholt zu Streitigkeiten zwischen der Eisenbahnunternehmung und den Interessenten führte.

Der entgeltliche G. kann auf zweierlei Arten erfolgen: entweder durch freihändigen Ankauf oder durch zwangsweise Enteignung (in letzterem Belange s. den Artikel Enteignung).

Der Kauf von Grund und Boden für Bahnzwecke durch freihändigen Erwerb im Wege gütlichen Übereinkommens wird durch eine etwa bereits erfolgte Fällung des Enteignungserkenntnisses nicht behindert. Der freihändige Ankauf geschieht durch freiwillige Abtretung des zu Bahnzwecken erforderlichen oder sonst von dem Bahnunternehmen begehrten Grundes seitens des Eigentümers an dieses. Hierbei wird der Preis entweder einvernehmlich bestimmt oder dessen Ermittlung der amtlichen Schätzung vorbehalten.

In Preußen kann eine Einigung zwischen den Beteiligten über den Gegenstand der Abtretung zum Zwecke sowohl der Überlassung des Besitzes als der sofortigen Abtretung des Eigentums stattfinden. Es kann hierbei die Entschädigung nachträglicher Feststellung vorbehalten werden, die alsdann nach den Vorschriften des Gesetzes oder auch, je nach Verabredung der Beteiligten, sofort im Rechtswege erfolgt. Es kann ferner dabei zur Regelung der Rechte Dritter die Durchführung des förmlichen Enteignungsverfahrens, nach Befinden ohne Berührung der Entschädigungsfrage, vorbehalten werden.

Für die freiwillige Abtretung von Grundflächen in Gemäßheit des § 16 sind die nach den bestehenden Gesetzen für die Veräußerung von Grundeigentum vorgeschriebenen Formen zu wahren.

Enteignungsgesetz v. 1874, § 16 u. ff.

Der G. im Wege des Tausches kommt namentlich bei Durchschneidung von Grund-

stücken durch die Bahn vor. Hier werden die zum Bahnbau nicht benützten, auf derselben Seite der Bahn gelegenen Grundstücke zusammengelegt und angrenzenden Besitzern tauschweise gegen Überlassung von zu Bahnzwecken erforderlichen Gründen abgetreten.

Die Enteignung kann, im Gegensatz vom freiwilligen G., von dem Bahnunternehmen nur insoweit begehrt werden, als die Herstellung und der Betrieb der Eisenbahn dies notwendig machen.

Grundstücke, die endgültig in das Eigentum des Bahnunternehmens überzugehen haben, die also den späteren Bahnbestand bilden, müssen von den Vorbesitzern lastenfrei abgetreten werden, da ihre privatrechtliche Belastung dem Wesen ihrer späteren Bestimmung, dem dauernden, ungestörten, öffentlichen Verkehr zu dienen, widersprechen würde.

Als Erwerber der Eisenbahngrundstücke tritt bei Staatseisenbahnen der Staat (die Staatseisenbahnverwaltung), bei Privatbahnen die konzessionierte Eisenbahnunternehmung auf. Es kommt auch vor (insbesondere bei Vergebung von Bauten gegen eine Pauschsumme), daß der G. von der den Bau ausführenden Bauunternehmung auf Grund besonderer Vollmacht namens des Bahnunternehmens besorgt wird.

Nach den belgischen Konzessionsbedingungen sind die für den Bahnbau erforderlichen Gründe immer im Namen des Staates zu erwerben. Die Kosten des G. sind jedoch durch die Bahnunternehmung zu tragen. Dem Konzessionswerber ist es ausdrücklich verboten, in die Kaufverträge Bedingungen aufzunehmen, die dem Betrieb der Bahn oder dem öffentlichen Interesse von Nachteil sein könnten. Insbesondere darf kein Servitut für den Verkäufer aufgenommen werden. Der G. hat vorweg unter Bedachtnahme auf die spätere Anlage eines zweiten Gleises zu erfolgen.

Zur Durchführung des gesamten Grundeinlösungsdienstes wird bei größeren Staatseisenbahnbauten in der Regel ein besonderer Grundeinlösungskommissär bestellt, der der bezüglichen staatlichen Baudienststelle unmittelbar untersteht. Vielfach wird die Durchführung der G. einem Rechtsanwalt übertragen. Kleinere Grundeinlösungsarbeiten werden von den Exekutivstellen teils im eigenen Wirkungskreise, teils unter Vorbehalt der Genehmigung der diesen unmittelbar übergeordneten staatlichen Eisenbahnbehörde besorgt.

Nacheinlösungen bei im Betrieb befindlichen Bahnen für Bahnhofserweiterungen, Linienverschwenkungen, Bau zweiter Gleise u. s. w. besorgt am zweckmäßigsten die mit der Ausführung dieser Arbeiten betraute Dienstesstelle durch ihre Organe.

Die zur Einleitung der Grundeinlösungsarbeiten erforderlichen Behelfe sind der Grundeinlösungs- (Situations- oder Lage-) Plan und das Verzeichnis der in Anspruch zu nehmenden Grundstücke und Rechte sowie das Verzeichnis der Vorbesitzer. Diese Behelfe müssen dem Detailprojekt (s. Bauentwurf) für jede Bahn beiliegen, damit die Interessenten durch Einsichtnahme in die Behelfe Kenntnis erhalten, welche Teile ihres Besitztums und in welchem Ausmaße für Zwecke des Bahnbaues in Anspruch genommen werden sollen.

Unter Umständen wird neben dem Lageplan noch ein gesonderter Grundeinlösungsplan mit eingezeichneter Bahnachse und genauer Angabe der Einlösungsgrenzen (in Preußen auch die Beifügung der Querprofile) gefordert. In Ländern, in denen der Kataster durchgeführt ist, wird die Einzeichnung des Bahnkörpers und der Einlösungsgrenzen durch Vervielfältigung der Flurkarten (Katastralmappen) wesentlich erleichtert.

Die Einlösungsverzeichnisse haben die in Anspruch genommenen Grundstücke und Rechte, nach Gerichtssprengel, Gemeinde und Katastralnummer geordnet zu enthalten, und sind darin auch die Flächenmaße der Parzellen, die eingelöst werden sollen, sowie die beanspruchte Fläche selbst auszuweisen; ferner haben sie Namen und Wohnort des Besitzers, die auf dem Besitztum lastenden dinglichen Rechte sowie Namen und Wohnort des dinglich Berechtigten zu enthalten.

Aufgabe des Grundeinlösungskommissärs ist es, sich die Kenntnis des landesüblichen Wertes aller zur Einlösung gelangenden Kulturgattungen (Wald, Wiese, Acker, Garten, Bauplatz, industrielle Anlage u. s. w.) zu verschaffen, was am besten durch Einsicht in Verkaufurkunden aus der letzten Zeit geschehen kann. Auch muß der Grundeinlösungskommissär auf die in einzelnen Fällen vorherrschenden besonderen Verhältnisse sein Augenmerk richten, da gewisse Ereignisse auf dem Realitätenmarkte, wie z. B. Widmung von Gründen zu Bauflächen, Genehmigung von Parzellierungsplänen und Aussteckung von Baulinien in geschlossenen Ortschaften den Wert der hierfür in Betracht kommenden Grundflächen wesentlich beeinflussen. Nur durch diese genaue Kenntnis vermag der Grundeinlösungskommissär das Auftreten von Spekulationskäufern im Bereiche geplanter Bahnlinien wirksam zu bekämpfen und dieser Art das Bahnunternehmen vor übermäßigen Ansprüchen zu bewahren.

In welchen Fällen die Wertbestimmung im Wege des gütlichen Übereinkommens jener durch die gerichtliche Schätzung vorzuziehen

ist, wird entweder durch die Gesamtlage der Verhältnisse überhaupt oder durch die besonderen Umstände im einzelnen Falle bestimmt. Im allgemeinen besteht der Grundsatz, das gütliche Wertermittlungsverfahren zumindest zu versuchen, und soll der Grundeinlösungskommissär trachten, unbeschadet vorhergegangener Enteignung, die Preisbestimmung womöglich im Einvernehmen mit dem Vorbesitzer vorzunehmen. Erst wenn dieser Weg wegen übermäßiger Forderung der Interessenten oder aus anderen Gründen aussichtslos erscheint, soll die gerichtliche Schätzung eingeleitet und mit möglichster Beschleunigung betrieben werden.

Bei Grundflächen, die juristischen Personen, Instituten, Stiftungen oder Gesellschaften gehören oder deren Besitzer über ihr Gut aus irgend einem Grunde nicht frei verfügen können, soll die Wertermittlung ausnahmslos im Wege gerichtlicher Schätzung erfolgen.

Mit Rücksicht auf die vielfachen beim Bau von Eisenbahnen eintretenden nicht vorauszusehenden Ereignisse (Einschaltung von Varianten, Böschungsrutschungen infolge von Elementarereignissen u. s. w.) erscheint es nahezu ausgeschlossen, das Ausmaß der in Anspruch zu nehmenden Flächen schon bei der Entwurfsverfassung genau festzulegen, und muß die endgültige Feststellung von dem tatsächlichen Bedarfe abhängig gemacht werden. Bei gütlicher Vereinbarung mit den Interessenten wird daher der tatsächliche Bedarf meist nur annähernd angegeben, jedoch gleichzeitig vereinbart, daß auch für die Mehr- oder Minderokkupation derselbe Einheitspreis gilt.

Eine besondere Rolle spielt bei der Grundeinlösung auch die Entschädigung für Wirtschaftserschwernisse. Letztere entstehen insbesondere bei landwirtschaftlichen Betrieben dadurch, daß durch die Führung der Bahntrasse die früher bestandene rationelle Bewirtschaftung des Gutes behindert, ja in einzelnen Fällen sogar unmöglich gemacht wird. Der hierdurch dem Grundeigentümer erwachsende Nachteil muß bewertet und entschädigt werden.

Die Festlegung der von dem Bahnunternehmen erworbenen Eigentums- und sonstigen Rechte erfolgt zumeist in Vorverträgen, denen später nach Feststellung der Flächenmaße die Aufstellung der Originalurkunden folgt. Die Zahlung der Entschädigung erfolgt, wenn es sich um im vorhinein feststehende Beträge handelt, bei Vertragsabschluß. Wurde jedoch nur ein Einheitspreis für die zu Bahnzwecken in Anspruch zu nehmenden Grundflächen vereinbart, so findet zunächst gewöhnlich nur eine Anzahlung und die Abrechnung erst nach Übernahme und Vermarkung der Gründe statt.

Entweder schon nach Vollendung der Unterbauarbeiten oder unmittelbar nach Beendigung der Bauarbeiten überhaupt werden die Bahngründe vermarkt und dieser Art die endgültigen Bahngrundgrenzen festgelegt. Dabei werden die in Anspruch genommenen Flächen genau nachgemessen und die mit dem Eigentumszeichen der betreffenden Bahnverwaltung sowie mit fortlaufenden Nummern versehenen Grenzsteine versetzt; die Praxis hat für diesen Vorgang ein eigenes Verfahren, die Grenzauthentifikation, geschaffen, das in Österreich unter Leitung des zuständigen Richters und unter Beiziehung aller Interessenten abgeführt wird. Nach Abschluß dieses Verfahrens findet der Flächenausgleich statt, das Bahnunternehmen leistet Aufzahlung für Mehrerwerb, die Vorbesitzer sollen im Falle einer Minderokkupation Rückerstattung leisten.

Über die Verbücherung der erworbenen Gründe und Rechte s. den Art. Eisenbahnbücher.

Die Gebühren für die Übertragung des Eigentums an den von der Bahnverwaltung erworbenen Gründen werden vielfach (so z. B. in Österreich, Frankreich) im Wege von Gesetzen oder Verordnungen gänzlich nachgelassen oder ermäßigt. Dasselbe gilt auch für die aus Anlaß des G. aufgestellten Erwerbsurkunden, Quittungen u. s. w.

Die Kosten des G. hat das Eisenbahnunternehmen, zu dessen Gunsten die Einlösung erfolgt, zu tragen. In Deutschland wird auf Grund besonderer gesetzlicher Bestimmungen für die Kosten der bei Erweiterung und Ergänzung der Bahnanlagen erforderlichen Grunderwerbungen der eigens hiefür bestehende „Dispositionsfonds“ herangezogen.

Die Kosten des G., die in jedem Voranschlag für eine Bahnlinie gesondert auszuweisen sind, werden von verschiedenen Umständen beeinflußt und hängen wesentlich davon ab, ob die Linie als Haupt- oder Neben- (Lokal-) Bahn, ein- oder doppelgleisig, mit oder ohne eigenem Bahnkörper oder unter Straßenbenutzung ausgeführt wird. Der G. wird ferner größere Geldmittel erfordern in gut und sorgfältig bebauten Gegenden, in denen beispielsweise Wein- oder Obstgärten einzulösen sind, als in unfruchtbaren oder in wenig bebauten Landstrichen; die höchsten Kosten erfordert er im Bereiche geschlossener Ortschaften und großer Städte; die geringsten Kosten werden bei schmalspurigen Lokalbahnen beansprucht, deren Oberbau ent-

weder zur Gänze oder teilweise auf öffentlichen Straßen verlegt ist.

Mit Rücksicht auf die stetige Steigerung des Grundwertes ist es selbstverständlich, daß die Grundeinlösungskosten bei den in früherer Zeit gebauten Eisenbahnen niedriger waren, als bei den gegenwärtigen Bahnbauten.

Die für eine zweigleisige Hauptbahn mit Nebenanlagen, für seitliche Bodenentnahmen und Ablagerungen, an Landabschnitten, für kleinere Bahnhöfe und Haltestellen zu erwerbenden Flächen können unter sehr günstigen Gelände- und wirtschaftlichen Verhältnissen gerechnet werden

f. d. *km* zu etwa . . . . 2–3 *ha*
unter mittleren Verhältnissen zu . . . . 3·3 „
unter ungünstigen Verhältnissen zu . . . 4 „

Bei Veranschlagungen kann man annehmen, daß der ortsübliche Preis der Ländereien beim Ankauf für Eisenbahnbauten um 20–50% überschritten wird. Für Wirtschaftserschwernisse und Umwege sind 20–30% des Gesamtwertes, bei wenig parzelliertem Gelände 10–15% in Ansatz zu bringen. An Kultur- und Nutzungsentschädigungen 8–10%.

Bezüglich der Kosten des G. und der Nutzungsentschädigung für die wichtigeren Bahnen Deutschlands s. den Art. Baukosten (Tabelle 1 und 2).

Der G. für die preußischen Staatsbahnen, die größtenteils im Flach- oder Hügelland liegen und vielfach zweigleisig ausgeführt sind, betrug durchschnittlich für 1 *km* 26.880 M. oder 10·86% der Bausumme.

Von österreichischen Bahnen weisen aus an durchschnittlichen Kosten für den ersten G. die Nordbahn 14.122 M., die Staatseisenbahngesellschaft 11.570 M., die Nordwestbahn garantierte Linien 21.020 M., Ergänzungsnetz 36.552 M., die Südbahn 11.386 M. (alte Linie Wien – Triest 3662 M., Brennerbahn zweigleisig 48.678 M.). Der G. für die auf offener Strecke durchgängig eingleisig hergestellte Arlbergbahn betrug für 1 *km* 29.183 M. oder 5·58% der Bausumme, wobei die durchschnittlich für das *km* eingelöste Fläche etwa 4·7 *ha* beträgt.

Die Kosten des G. (Grundeinlösung einschließlich aller sonstigen Interessentenentschädigungen) für die in den letzten 10 Jahren ausgeführte zweite Eisenbahnverbindung zwischen Wien und Triest (österreichische Alpenbahnen) betrugen bis Ende 1912:

1. Tauernbahn . . . 2,565.086 K, f. d. *km* 31.396 K
2. Karawankenbahn
   a) Hauptlinie . . 2,673.097 „ „ „ „ 42.701 „
   b) Weizelsdorf – Ferlach . . . 81.354 „ „ „ „ 13.789 „
3. Wocheinerbahn . 2,144.230 „ „ „ „ 24.147 „
4. Görz – Triest . . 2,403.950 „ „ „ „ 43·004 „
5. Pyhrnbahn . . . 814.154 „ „ „ „ 17.699 „

Insgesamt kostete der G. auf diesen, zusammen 340·9 *km* langen Linien 10,681.871 K, d. i. f. d. *km* 31.334 K. Hierbei ist jedoch zu bemerken, daß in die unter 1., 2. a), 3. und 5. genannten Linien große Tunnelbauten fallen (Tauern-, Karawanken-, Wocheiner- und Bosrucktunnel), deren Längen (8550 *m*, 7976 *m*, 6339 *m* und 4766 *m*) in obigen Linienlängen inbegriffen sind, für welche Tunnelstrecken aber außer den geringen Kosten für die Erwerbung des Rechtes der Unterfahrung (Tunnelservitut) keine sonstigen Kosten für den G. aufgelaufen sind.

Von den französischen Bahnen, die für eingleisige Strecken durchschnittlich eine Breite von 30 – 35 *m* rechnen und für den *km* etwa 3 – 3·5 *ha* einlösen, zahlte beispielsweise die Paris – Lyon – Med. an Kosten des G. auf 7 Linien 40.000 – 50.000 Fr., auf 6 anderen Linien 50.000 – 60.000 Fr., auf 6 Linien 60.000 – 80.000 Fr., auf der Linie von Givors nach Voulte 107.000 Fr., auf jener von Marseille nach Aix 292.000 Fr., auf jener von Var an die italienische Grenze 292.000 Fr. f. d. *km*.

Der G. sämtlicher Bahnen der Schweiz einschließlich der Bergbahnen erforderte bis Ende des Jahres 1910 einen Gesamtaufwand von 166,376.664 Fr., oder 36.386 Fr. f. d. *km*. Hiervon entfallen auf die nicht den Bundesbahnen gehörigen Linien 34,571.963 Fr. oder 18.423 Fr. f. d. *km*. Am teuersten stellte sich die Einlösung für 1 *km* Bahn bei der Zahnradstrecke Montreux – Glion mit 167.707 Fr., am billigsten für die Schmalspurbahn Val-de-Ruz mit 43 Fr. f. d. *km*. *Freiheim.*

Grundgeschwindigkeit siehe Fahrgeschwindigkeit.

Grundzüge für den Bau und die Betriebseinrichtungen der Lokalbahnen (abgekürzte Bezeichnung Grz.), die Zusammenfassung der von dem Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen (s. d.) aufgestellten Bestimmungen, die im Sinne des § 1 der Vereinssatzungen dazu beitragen sollen, den Verkehr der Lokalbahnen des Vereins sowie den gegenseitigen Verkehr auf den Haupt,- Neben- und Lokalbahnen hinsichtlich der technischen Einrichtungen zu erleichtern und die Betriebssicherheit zu erhöhen (s. auch technische Einheit im Eisenbahnwesen). Unter Lokalbahnen im Sinne der Vorschriften werden vollspurige und schmalspurige Bahnen untergeordneter Bedeutung verstanden, die dem öffentlichen Verkehr, jedoch vorwiegend dem Nahverkehre dienen, mittelst Maschinenkraft betrieben werden und bei denen in der Regel die Fahrgeschwindigkeit von 35 *km*/Std. nicht überschritten wird. Hierzu gehören auch die Kleinbahnen. Für vollspurige Lokalbahnen, die an Haupt- und Nebenbahnen anschließen, wird empfohlen, sie für den Übergang von Wagen dieser Bahnen einzurichten.

Ähnliche Bestimmungen wie in den Grz. für Lokalbahnen getroffen sind, sind auch für die Haupt- und Nebenbahnen in den technischen Vereinbarungen über den Bau und die Betriebs-

einrichtungen der Haupt- und Nebenbahnen (s. d.) niedergelegt.

Die letzte Ausgabe der Grz. ist nach den Beschlüssen der Vereinsversammlung vom 3. bis 5. September 1908 zu Amsterdam aufgestellt und von der geschäftsführenden Verwaltung des Vereins in Berlin herausgegeben und verlegt.

Die Grz. enthalten 4 Abschnitte: Bau und Unterhaltung der Bahn (allgemeine Bestimmungen, freie Strecke und Stationen), Bau und Unterhaltung der Fahrzeuge (allgemeine Bestimmungen, Lokomotiven, Tender und Wagen) und Sicherungswesen und Betriebsdienst (Bahndienst und Fahrdienst).

Den Bestimmungen sind ein Sachverzeichnis und 6 Anlagen beigegeben über Umgrenzung des lichten Raumes für Vollspurbahnen, Umgrenzung des lichten Raumes für Schmalspurbahnen, Schaulinien zur Bestimmung der kleinsten zulässigen Schenkel- und Nabendurchmesser von Wagen- und Tenderachsen aus Flußstahl, Umgrenzung für Lokomotiven und Tender der Vollspurbahnen, Umgrenzung für Fahrzeuge, Umgrenzung für Wagen der Vollspurbahnen. *Giese.*

Gruppenblockfeld, s. Blockeinrichtungen, Bd. 2, S. 414.

Gruppenblockung, s. Blockeinrichtungen, Bd. 2, S. 414.

Gruppenbremse *(brake for group of vehicles; frein par groupe de voitures; freno per gruppi di rotabili),* eine Bremsanordnung, die es gestattet, die Einzelbremsen einer im Zuge zusammenstehenden Fahrzeuggruppe von einer innerhalb der Gruppe befindlichen Stelle aus in Tätigkeit zu setzen oder zu lösen (s. Bremsen).

Gruppenumlenkung *(set of wheels for changing direction of wire, group of chain wheels; groupe de poulies de direction; gruppo per cambiamento di direzione)* nennt man die auf einer gemeinsamen, meist durch einen eisernen Träger gebildeten Unterstützung angeordneten Ablenkrollen oder Winkelhebel, die dazu dienen, die aus dem Stellwerk kommenden Draht- oder Gestängeleitungen in die Richtung nach den Antrieben überzuleiten. (S. Stellwerke.) *Hoogen.*

Guatemala. Die älteste Eisenbahn ist die in den Jahren 1878 bis 1884 gebaute Bahn von San José an der Küste des Stillen Ozeans nach Escuintla und Guatemala, die später in westlicher Richtung nach Mazatenango weiter gebaut worden ist. Sie erhielt dann noch eine Verbindung mit der Westbahn, die von Champerico am Stillen Ozean über Caballo Blanco und Retalhulen nach San Felipe führt. Ihre Gesamtlänge beträgt 304 *km.* Eine weitere Bahn ist die Verapaz-Eisenbahn an der Ostküste, die Panzos mit Pancajche verbindet (60 *km*) und in den Händen einer deutschen Gesellschaft ist. Ferner die Ocos-Bahn von Ocos am Stillen Ozean über Ayutta nach Vado Ancho. Sie wird von Ayutta nach Las Cruces an der mexikanischen Grenze weiter gebaut, wo sie Anschluß an die interkontinentale Eisenbahn (s. d.) finden soll. Die neueste Eisenbahn ist die Northern oder Guatemala-Eisenbahn von Puerto Barrios an der Ostküste nach Guatemala. Der Gesellschaft ist der Bau einer Eisenbahn von Zacapa nach der Grenze von San Salvador genehmigt, die weiter nach Santa Anna gebaut werden soll, wo sie Anschluß an die Salvador-Eisenbahn findet. – Die Bahnen sind eingleisig und haben eine Spurweite von 0·914 *m* (3 Fuß engl.) Ihr Gesamtumfang betrug 1912 rund 950 *km.* *v. der Leyen.*

Güter *(goods; marchandises; merci),* im weiteren Sinne alle beförderungsfähigen Sachen, im Gegensatz zu den Personen und zum Reisegepäck. Zu den Gütern im weiteren Sinne werden daher auch Leichen, lebende Tiere und Fahrzeuge gerechnet. In diesem weiteren Sinne ist der Begriff „Güter“ beispielsweise im Internationalen Übereinkommen über den Eisenbahnfrachtverkehr angewendet. Im engeren Sinne versteht man dagegen unter „Gütern“, soweit sie Gegenstand eines Frachtvertrages werden, nur Fracht- und Eilgüter. In diesem engern Sinne wird der Begriff in der deutschen EVO., im österreichisch-ungarischen BR. und in der Regel auch in den Dienstvorschriften gebraucht.

Man unterscheidet die Güter nach ihrer Beförderungsfähigkeit auf den Eisenbahnen in verpackte, unverpackte oder mangelhaft verpackte, von der Beförderung ausgeschlossene oder nur bedingungsweise zur Beförderung zugelassene Güter, ferner nach der Art der Abfertigung, Beförderung und Frachtberechnung in Einzelgüter (Stückgüter), Wagenladungsgüter, sperrige, leichtverderbliche Güter, Versand-, Empfangs- und Durchgangsgüter, Schnellzugsgüter, Eilgüter, Expreßgüter, Frachtgüter, Spezialtarifgüter, Sammelladungsgüter, Dienstgüter (Regiegüter) u. s. w. *v. Schaewen.*

Güterabfertigung *(expediting of goods; expédition des marchandises; servizio di spedizione merci).*

Inhalt: I. Anfahren der Güter. Auflieferung. Prüfung der Aufnahmefähigkeit. – II. Annahme des Guts. Abschluß des Frachtvertrags. Frachtbrief. Begleitpapiere. – III. Verladung der Güter. Ladesysteme. Umladestationen. Kontrolle der Verladung. – IV. Übergabe der Güter und Begleitpapiere an die Züge. Zusammenstellung der Züge. – V. Beförderung. Verfahren in Unterwegsstationen. – VI. Behandlung der Güter in der Bestimmungsstation. – VII. Annahme des Guts durch den Empfänger. – VIII. Rechnungslegung und Kassaführung.

G., Güterexpedition, die gesamte bahnseitige Tätigkeit, die sich auf die Übernahme der Güter zur Beförderung und auf die Durchführung der letzteren (ausgenommen die Beistellung der Zugkraft) bezieht.

Die Geschäfte der G. zerfallen in zwei Hauptgruppen: in die Versand- und Empfangsabfertigung (Auf- und Abgabe).

In Stationen mit stärkerem Verkehr sind die Geschäfte der Aufgabe von jenen der Abgabe getrennt; desgleichen bestehen in solchen Stationen getrennte Dienststellen für die Abfertigung von Eil- und Frachtgut.

In den meisten Stationen findet eine weitere Teilung der Geschäfte der G. insofern statt, als die Arbeiten, die die Behandlung des Guts selbst betreffen (Übernahme, Prüfung, Abwage, Bezettelung, Ein- und Ausladung), von den Bureauarbeiten (Ausfertigung der Papiere, Berechnung und Einhebung der Fracht, Buchung) getrennt ausgeführt werden.

I. Anfahren der Güter. Auflieferung. Prüfung der Aufnahmefähigkeit.

Das Anfahren der Stückgüter ist in Deutschland und Österreich-Ungarn im Gegensatz zu anderen Ländern, in denen die Bahnanstalt das Abholen selbst besorgt (Belgien, Frankreich, Italien, England) Sache der Absender. Doch werden hiefür in Orten, in denen ein Bedürfnis besteht, von der Bahnanstalt Rollfuhrunternehmer unter ihrer Verantwortung bestellt. Wagenladungsgüter sind auf jeden Fall von den Parteien anzufahren (s. Ab- und Zustreifen).

Die Anfuhr der Stückgüter und der von der Eisenbahn zu verladenden Wagenladungsgüter (vgl. Auf- und Abladen) zum Güterschuppen, wo sie bis zur Verladung verwahrt werden, vollzieht sich auf der Zufahrts- (Lade-) straße, ihre Annahme an den Annahmeluken des Schuppens. In der Regel steht es dem Auflieferer frei, an welcher Luke er das Gut aufgeben will. Vielfach müssen aber die Güter, um eine geordnete Verkehrsabwicklung zu ermöglichen, richtungsweise aufgeliefert werden und zu diesem Zwecke erfolgt die Annahme, je nach der Verkehrsrichtung, für die das Gut bestimmt ist, nur an der dafür bestimmten Annahmeluke. Die Frage, wer die Stückgüter auf den Güterboden zu schaffen hat, ist bei den Bahnen nicht gleichmäßig geregelt. In Deutschland hat dies der Absender zu besorgen. In Österreich wird das Ablegen der Stückgüter von den Fuhrwerken durch Arbeiter der Eisenbahn gegen Einhebung einer Gebühr besorgt. Bei den niederländischen Bahnen bringt die Partei das Gut bis zur Lagerstelle.

Für die von den Parteien zu verladenden Wagenladungsgüter sind zunächst Wagen bei der Abfertigungsstelle unter Angabe des Guts, des ungefähren Gewichts und der Bestimmungsstation für einen bestimmten Tag zu bestellen. Die Bestellung kann schriftlich, mündlich oder durch Fernsprecher erfolgen. Alle Wagenbestellungen werden von den Abfertigungsstellen in ein Wagenbestellbuch eingetragen, das die Unterlage für die Wagenbedarfsmeldung bildet, die die Dienststellen täglich der Wagenverteilungsstelle zu erstatten haben. Die Zuweisung der verfügbaren Wagen an die Versender erfolgt nach der Reihenfolge der Anmeldung. Einen Vorrang haben die Anforderungen für den Versand von Eilgut, lebenden Tieren und Leichen. Wenn anzunehmen ist, daß die bestellten Wagen nicht rechtzeitig eintreffen können, so ist der Besteller, wenn tunlich, davon rechtzeitig und kostenfrei in Kenntnis zu setzen.

Wagen werden auf den dem allgemeinen Verkehr dienenden Freiladegleisen bereitgestellt, die dem Straßenverkehre durch die Freiladestraße zugänglich sind. Je nach Bedarf sind auf den Stationen zur Ver- und Entladung der Wagenladungsgüter auch besondere Ladeeinrichtungen (Rampen, Krane u. s. w.) vorhanden, an die gegebenenfalls die Wagen gestellt werden. Nach beendeter Verladung werden die bedeckten und die statt solcher gestellten offenen Wagen mit Decken – von der G. mit Bleien verschlossen.

Das Gut muß, soweit es seine Natur erfordert, zum Schutze gegen Verlust, Minderung oder Beschädigung sicher und derart verpackt sein, daß es bei ordnungsmäßiger Behandlung durch die Eisenbahn keinen Schaden verursachen kann.

Unverpackte oder mangelhaft verpackte Güter werden, wenn ihre Natur eine Verpackung erfordert, entweder zurückgewiesen oder nur gegen ein Anerkenntnis über das Fehlen oder die Mängel der Verpackung angenommen. Wenn ein Absender gleichartige, der Verpackung bedürftige Güter unverpackt oder mit gleichen Mängeln der Verpackung auf derselben Station aufgibt, so kann er ein für allemal eine Erklärung abgeben, auf die im Frachtbriefe Bezug zu nehmen ist.

Stückgüter sind haltbar, deutlich und in einer Verwechslungen ausschließenden Weise zu bezeichnen.

Über die Art, wie die Stückgüter bezeichnet werden müssen, sind eingehende Vorschriften gegeben. Ein Zwang zur vollständigen Angabe der Adresse des Empfängers auf dem Frachtstück, wie im Postverkehr, be-

steht im allgemeinen nicht. Vielmehr genügt, so sehr zur Vermeidung von Verschleppungen die vollständige Adreßangabe erwünscht wäre, entsprechend den Handelsgewohnheiten in Deutschland und Österreich die Bezeichnung mit Buchstaben und Nummern oder mit Zeichen und Nummern.

Die Bezeichnung muß den Angaben im Frachtbrief entsprechen und auf dem Gute selbst oder auf einer an dem Gute dauerhaft befestigten Tafel oder Fahne aus haltbarem Material angebracht werden. Im übrigen kann die Eisenbahn verlangen, daß die Stückgüter mit dem Namen der Bestimmungsstation dauerhaft bezeichnet werden, wenn es ihre Beschaffenheit ohne besondere Schwierigkeiten zuläßt. Von dieser Bestimmung wird in Deutschland und den Niederlanden, neuerlich auch in Österreich-Ungarn, Gebrauch gemacht und die fehlende Bezeichnung der Stückgüter mit dem Namen der Bestimmungsstation von der Eisenbahn gegen die tarifmäßige Gebühr nachgeholt. In Nordamerika müssen Stückgüter mit der Adresse des Empfängers versehen werden. Hierdurch wird das Verladegeschäft wesentlich erleichtert und die Verschleppung von Stückgütern hintangehalten. Den Verfrachtern ist in Deutschland noch empfohlen, außer der Bestimmungsstation auch noch die Abgangsstation und den Tag der Auflieferung auf den Frachtstücken anzubringen.

Waltet bezüglich der Verpackung und Bezeichnung des Guts kein Anstand ob und zeigt die Sendung bei ihrer Besichtigung keine Spuren einer Verletzung, so ist in die nähere Feststellung einzutreten, ob im übrigen die Annahme des Guts zur Beförderung erfolgen darf und kann. In dieser Hinsicht ist insbesondere zu prüfen, ob die aufgelieferten, im Frachtbrief angegebenen Güter von der Beförderung nicht gänzlich ausgeschlossen sind (s. Frachtrecht) oder ob sie nur bedingungsweise zur Beförderung angenommen werden dürfen (s. Bedingungsweise zur Beförderung zugelassene Gegenstände) und ob letzteren Bedingungen entsprochen ist.

II. Annahme des Guts. Abschluß des Frachtvertrags. Frachtbrief. Begleitpapiere.

Die Eisenbahn darf die Annahme des Gutes nicht ablehnen, wenn die Beförderungsbedingungen erfüllt werden. Nur soweit Gründe der öffentlichen Ordnung oder Umstände entgegenstehen, die als höhere Gewalt zu betrachten sind, ist die Eisenbahn von ihrer Beförderungspflicht befreit. Güter, die nicht sofort befördert werden können, hat die Eisenbahn, soweit es die Räumlichkeiten gestatten, gegen Empfangsbescheinigung einstweilen in Verwahrung zu nehmen. Dabei kann sie vorbehalten, daß die Annahme zur Beförderung erst erfolgt, wenn die Beförderung möglich ist (s. Frachtrecht).

Das Gut ist gleichzeitig mit dem Frachtbrief der Abfertigungsstelle zur Annahme und zum formellen Abschluß des Frachtvertrags zu übergeben.

In Erkenntnis der Wichtigkeit des Annahmedienstes, namentlich für den Stückgutverkehr, hat man bei deutschen Bahnen die Tätigkeit bei der Annahme vielfach zerlegt, indem die Prüfung der Frachtbriefe besonderen Frachtbriefvorprüfungsstellen übertragen wurde.

Diese möglichst bequem an der Anfahrtstraße zu verlegenden Stellen haben festzustellen, ob der Frachtbrief alle zur ordnungsmäßigen Ausführung der Beförderung vorgeschriebenen und erforderlichen Angaben enthält. Namentlich wird geprüft, ob Name und Wohnort des Empfängers genügend genau bezeichnet sind, um Verwechslungen vorzubeugen, ob die Bestimmungsstation richtig und dem Tarif entsprechend angegeben ist, ob bei Auslandssendungen dem Frachtbrief die nötigen Zollpapiere beigegeben sind u. s. w. Vielfach sind mit dem Frachtbriefvorprüfungsstellen auch Frankaturschalter zur Einzahlung der frankierten Gebühren verbunden.

Infolge der Einrichtung der Frachtbriefvorprüfungsstellen kann der Dienst an den Annahmeluken des Schuppens auf die Besichtigung und Vergleichung der Güter mit den Frachtbriefen beschränkt werden.

Die Eisenbahn ist berechtigt, die Übereinstimmung der Sendung mit dem Frachtbriefe nach Stückzahl, Gewicht und Inhalt zu prüfen. Zur Prüfung des Inhalts ist der Verfügungsberechtigte einzuladen, wenn sie nicht im Interesse der Sicherheit oder öffentlichen Ordnung auf Grund polizeilicher Maßnahmen vorgenommen wird. Erscheint der Berechtigte nicht, so sind zwei Zeugen zuzuziehen.

Bei der Annahme werden die Stückgüter in Deutschland und Österreich gebührenfrei verwogen. Die Eisenbahn kann von der Verwägung absehen, wenn der Absender das Gewicht in den Frachtbrief eingetragen und die Nachwägung im Frachtbriefe nicht verlangt hat. Bei anderen Sendungen ist die Eisenbahn auf Antrag des Absenders im Frachtbrief verpflichtet, Gewicht und Stückzahl festzustellen, es sei denn, daß die vorhandenen Wiegeeinrichtungen nicht ausreichen oder die Beschaffenheit des Guts oder die Betriebsverhältnisse die Feststellung der Stückzahl nicht gestatten. Das Gewicht ist auch ohne Antrag festzustellen, wenn es im Frachtbrief nicht angegeben ist. Für diese Feststellungen ist die tarifmäßige Gebühr zu entrichten. Die Verwägung wird auf dem Frachtbrief durch Aufdrückung des Wägestempels bescheinigt. Je

nach den örtlichen Verhältnissen wird das Gut alsdann entweder unmittelbar von der Dezimalwage in die bereitstehenden Güterwagen gekarrt oder zunächst auf den dafür vorgesehenen Plätzen auf dem Güterschuppen abgesetzt.

Sämtliche Güter und Wagen, auch die Stückgutwagen, werden sodann bezettelt, die Beklebezettel geben die Abgangs- und die Bestimmungsstationen, häufig auch den Tag des Abgangs und den Beförderungsweg an. Die Angaben dienen bei Stückgütern dem Verladepersonal als Unterlage zur Durchführung der Verladung, bei Wagen dem Verschubpersonal als Unterlage der Zusammenstellung der Züge. Sofern, wie in einzelnen Ländern (Deutschland, Niederlande) die Stückgüter mit den betreffenden Angaben vom Absender versehen werden, unterbleibt die Bezettlung durch die Bahn. Bei Stückgutwagen und Wagenladungen, für die besondere Beförderungspläne festgelegt sind, werden in den Beklebezetteln auch die Züge verzeichnet, in denen die Wagen planmäßig zu befördern sind.

Die meisten außerdeutschen Eisenbahnen schreiben zur Kontrolle der Annahme des Guts die Führung besonderer Bücher vor, die bei den deutschen Eisenbahnen fast überall abgeschafft sind. Bei den österreichischen Bahnen wurden besondere Frachtbrief-, Vermerk- (Magazins-) Bücher geführt. Diese Behelfe wurden neuestens bei der Mehrzahl der österreichischen Eisenbahnen gleichfalls abgeschafft. Bei den belgischen und französischen Bahnen, sowie auf größeren Stationen der niederländischen Bahnen wird ein Lade- oder Lagerbuch geführt, in das die Angaben über Absender, Empfänger, Empfangsstation, Zeichen und Nummer, Art und Inhalt sowie Gewicht des Guts eingetragen werden.

Nach den Grundsätzen des Frachtrechtes der meisten europäischen Staaten haben die Absender die zu befördernden Güter mit Frachtbriefen (s. Frachtbrief) aufzuliefern, die das Gut von der Versand- bis zur Bestimmungsstation begleiten und mit dem Gut an den Empfänger ausgeliefert werden. Für kleine Warenstücke und regelmäßig wiederkehrende Sendungen – insbesondere Lebensmittel – sind im Binnenverkehre einzelner Staaten Erleichterungen in der Art zugelassen, daß die Ausfertigung anstatt auf Grund von Frachtbriefen mit Marken oder sonstigen Begleitpapieren (Beförderungsscheinen u. dgl.) erfolgt.

Der Frachtbrief wird in der Regel gleichzeitig mit dem Gut angenommen. Bei Wagenladungsgütern, die vom Absender zu verladen sind, findet die Annahme erst nach beendeter Verladung statt. Mit der Annahme des Frachtbriefes und des Gutes ist der Frachtvertrag abgeschlossen. Zum Zeichen der Annahme wird der Frachtbrief mit dem Annahmestempel der Versandabfertigung versehen. Bei Sendungen, für die die Fracht im voraus entrichtet wird, muß diese sogleich bei Abgabe des Frachtbriefs berechnet und eingezogen werden. Bei nicht frankierten Sendungen erfolgt die Frachtberechnung erst später im Bureau der Abfertigungsstelle.

Zu jedem Frachtbriefe (s. d.) wird, soweit er nicht, wie in Deutschland, den Niederlanden, der Schweiz, selbst als Begleitpapier dient, eine Frachtkarte (s. d.) hergestellt, die nicht nur eine genaue Abschrift des Frachtbriefs zu bilden, sondern auch alle jene bahnseitigen Vermerke zu enthalten hat, die zur Behandlung des Guts unterwegs erforderlich sind, wie insbesondere die Angabe der Wagennummer, des Leitungswegs, die Station, der das Gut zur Zollbehandlung zu stellen ist u. s. w.

Bei den deutschen und anderen Bahnen, die keine Frachtkarten herstellen, werden die bahnseitigen Vermerke (Wagennummer, Leitungsvorschriften, die Bezeichnung der Zollstation u. s. w.) auf dem Frachtbrief selbst eingetragen. Ebenso müssen die Frachtbriefe noch vor ihrer Absendung zum Zwecke der Rechnungslegung in allen Einzelheiten verbucht werden.

III. Verladung der Güter. Ladesysteme. Umladestationen. Kontrolle der Verladung.

Je nach den örtlichen Verhältnissen wird das Gut entweder unmittelbar von der Aufnahmestelle in den bereitstehenden Güterwagen gekarrt oder zunächst auf den dafür vorgesehenen Plätzen im Güterschuppen abgesetzt.

Eine besondere Fürsorge wenden in neuerer Zeit die deutschen und österreichischen sowie andere Bahnen der Stückgutverladung zu dem Zwecke zu, um einerseits eine gute Ausnützung der Wege und anderseits eine gute Ausnützung der Wagen sicherzustellen.

In Deutschland sucht man die schnelle Beförderung dadurch zu erreichen, daß das Gut in einem geschlossenen Wagen von der Abgangs- bis zur Bestimmungsstation gefahren wird. Da indessen die Verwendung eines Wagens sich nur beim Vorhandensein entsprechender Gütermengen rechtfertigen läßt, so kann die Bildung ganzer Wagen nur im Verkehr zwischen zwei Stationen in Frage kommen, die einen lebhafteren Güteraustausch haben. Um auch die übrigen Güter schnell und unter möglichster Beschränkung der Umladungen von der Versand- bis zur Zielstation zu bringen, werden die Stückgüter an einzelnen Plätzen (Umladestationen) gesammelt.

Den Umladestationen werden die Stückgüter, wenn nicht soviel Gut vorhanden ist, daß dahin ein ganzer Wagen abgerichtet werden kann, in

„Stückgutkurswagen“ zugeführt, die zur Aufsammlung geringerer Stückgutmengen sowie zur Bedienung des Nahverkehrs bestimmt sind. Durch die Ansammlung der Stückgüter auf den Umladestationen wird die Möglichkeit der Bildung geschlossener Wagen, die in schnellfahrenden Ferngüterzügen befördert werden können, erhöht. Soweit irgend angängig, werden „Ortswagen“ gebildet, die lediglich Ortsgut für eine Station enthalten. Ist das nicht möglich, so wird das Gut in Umladewagen, d. h. in geschlossenen Stückgutwagen, die Gut für eine Umladestation enthalten, nach der weitestgelegenen Umladestation, für die genügend Gut vorhanden ist, befördert. Die Empfangsstationen erhalten das Gut, soweit es ihnen nicht in Ortswagen oder, wenn sie Umladestationen sind, auch in Umladewagen zugeführt wird, in Kurswagen, die von der letzten Umladestation zur Verteilung der Güter auf die einzelnen Stationen verkehren. Damit die Güterwagen nicht in unwirtschaftlicher Weise für den Stückgutverkehr in Anspruch genommen und dadurch dem Wagenladungsverkehr entzogen werden, ist die Bildung geschlossener Frachtstückgutwagen (Orts- und Umladewagen) an die Voraussetzung geknüpft, daß Mengen von mindestens 2000 *kg* vorhanden sind oder daß bei geringerem Gewicht der Wagen räumlich ausgenutzt wird. Die Kurswagen verkehren dagegen regelmäßig ohne Rücksicht auf die Belastung. Die auf den einzelnen Strecken laufenden Kurswagen, ihre Bestimmung und die Züge, in denen sie verkehren, werden den Stationen regelmäßig durch besondere Pläne bekannt gegeben. Sache der Verwaltungsstellen und Kontrolleure ist es, durch Begleitung der Stückgüterzüge und örtliche Revisionen darüber zu wachen, daß Zahl und Bestimmung der Kurswagen sowie der Fahrplan der Stückgüterzüge dem Verkehrsbedürfnis angepaßt werden.

Umladewagen dürfen nur nach Umladestationen abgerichtet werden, da das Abschieben der Stückgutmengen nach Stationen, die für die Umladung nicht geeignet sind, zu Unzuträglichkeiten und Verzögerungen führen würde. Die Umladestationen und ihre Aufgaben sind unter den Verwaltungen des deutschen Eisenbahnverkehrsverbandes vereinbart und in einem Verzeichnis der deutschen Umladestationen zusammengestellt. Sie sind vielfach mit großen Versand- und Empfangsplätzen verbunden, weil dadurch das Zusammenfassen großer Gütermengen erleichtert wird. Im Interesse glatter Betriebsabwicklung sind indessen Umladeeinrichtungen auch auf großen Rangierstationen geschaffen worden, deren Ortsverkehr von untergeordneter Bedeutung ist. Die „Ladevorschriften“ geben die Umladestationen an, die von dem Gut auf dem Wege von der Versand- nach der Empfangsstation berührt werden. Übergangs- und Unterwegsstationen, die keine Umladestation sind, werden ausnahmsweise, u. zw. nur dann angegeben, wenn dies zur genauen Bezeichnung des Beförderungsweges erforderlich ist. Die Ladevorschriften sind in bildlicher Form und unter Zusammenfassung größerer Gruppen von Stationen für den Verkehr der einzelnen Bezirke untereinander aufgestellt. Aus diesem Material kann die Abfertigungsstelle die Ladevorschrift für jede Stationsverbindung entnehmen. Für den praktischen Gebrauch vermerken die Dienststellen die nach den einzelnen Empfangsstationen anzuwendenden Ladevorschriften in einem alphabetisch geordneten Stationstarif (Tarifauszug, Handtarif). Wird eine Stückgutsendung aufgegeben, so wird die Ladevorschrift aus dem Stationstarif entnommen und in den Frachtbrief an der dafür vorgesehenen Stelle eingetragen. Das Ladepersonal kann auf diese Weise ohne weiteres aus dem Frachtbriefe ersehen, wohin das Gut verladen werden muß. Wo Frachtbriefvorprüfungsstellen bestehen, tragen diese bereits die Ladevorschrift bei Prüfung des Frachtbriefs ein.

Zur Sicherung der ordnungsmäßigen Verladung dient ferner der von den Dienststellen aufzustellende und von den vorgesetzten Verwaltungsstellen zu genehmigende Ladeplan. Aus diesem muß hervorgehen, mit welchen Zügen das aufgelieferte oder bei Umladestellen das von anderen Stationen eintreffende Gut befördert wird und wann das angekommene Gut entladen, vom Rollfuhrunternehmer abgeholt und den Empfängern ausgeliefert wird. Grundsatz ist, daß alles Gut, das im Laufe eines Tages aufgeliefert wird, noch an demselben Tage – soweit nötig, mit Hilfe der Nachtstunden – abzufertigen und zu verladen ist. Um anderseits Zersplitterungen des Verkehrs zu vermeiden, ist vorgeschrieben, daß die Verladung und Beförderung nach jeder Empfangs- oder Umladestation grundsätzlich innerhalb 24 Stunden nur einmal erfolgen darf. Ein Sammeln des Gutes während mehr als 24 Stunden bis längstens 48 Stunden zur Bildung von Ortswagen oder von Umladewagen nach weit gelegenen Umladestationen ist nur mit Genehmigung der vorgesetzten Verwaltungsstelle zulässig, wenn dadurch mindestens eine Umladung erspart und die Ankunft des Gutes auf der Bestimmungsstation nicht verzögert wird.

Die österr. Vorschriften unterscheiden sich im wesentlichen dadurch von jenen der deutschen, daß nach ersteren den Stationen gestattet ist, außer Wagen, die Güter nach derselben Bestimmungsstation enthalten, auch solche mit Gütern für eine Gruppe von Stationen zu bilden, wenn diese über die der Sachlage nach weitest gelegene, mindestens zweitnächste Umladestation hinausliegen.

Bei den meisten außerdeutschen Eisenbahnen und bei den österr. Privatbahnen ist die Sammlung der Stückgutwagen auf Umladung nicht in dem gleichen Umfang üblich. Einzelne Eisenbahnen, wie z. B. die belgischen, die niederländischen und die norwegischen Eisenbahnen kennen Umladewagen nicht. Dagegen ist die Beförderung in Umladewagen u. a. bei den nordamerikanischen Eisenbahnen und in Frankreich üblich. Auch in England, wo man zwar im allgemeinen die Bildung von Ortswagen – wenn auch mit geringer Belastung – für vorteilhafter hält als die Umladung, scheint man neuerdings der Sammlung der Stückgüter auf Umladestellen geneigter zu sein.

Die Vorschriften über die Behandlung der Stückgüter sind bei den meisten außerdeutschen Eisenbahnen, ebenso wie in Deutschland und bei den österr. Staatsbahnen, in einer Dienstanweisung zusammengefaßt, in Frankreich z. B. in dem livret de wagonnage général, in dem auch die einzelnen Kurswagen getrennt nach Strecken aufgeführt sind, in Belgien im livret du service des trains. Die für die Belastung der geschlossenen Stückgutwagen vorgeschriebene Mindestgewichtsgrenze bleibt bei einzelnen außerdeutschen Eisenbahnen hinter der für die deutschen und österr. Eisenbahnen festgesetzten Mindestgewichtsgrenze von 2000 *kg* zurück. So verlangen beispielsweise die belgischen Eisenbahnen nur eine Mindestbelastung von 1500 *kg*. In Frankreich genügt gleichfalls eine Mindestbelastung von 1500 *kg*, wenn es sich um Sendungen nach einem anderen Bahnnetz handelt und ein Wagen der Empfangsverwaltung benutzt werden kann.

Bemerkenswert ist die bei vielen außerdeutschen Eisenbahnen bestehende Kontrolle der Verladung. Bei den österreichischen Eisenbahnen ist über jeden ganz oder teilweise mit Stückgütern zu beladenden Wagen ein Verladeschein zu fertigen, der in doppelter Ausfertigung im Durchschreibverfahren hergestellt wird und die Angabe der Abgangs- und Bestimmungsstation sowie die Bezeichnung des Gutes nach Zeichen und Nummer, Art der Verpackung und Gewicht enthält. Die Anfertigung darf nicht nach den Frachtbriefen vorgenommen werden, sondern muß während der Verladung unmittelbar bei dem Wagen erfolgen. Die Güter werden in der Reihenfolge in den Verladeschein eingetragen, wie sie in den Wagen kommen. Der Verladescheinschreiber darf seinen Platz nicht früher verlassen, als bis die Verladung beendet ist. Hierauf wird der Verladeschein mit den Frachtbriefen verglichen. Der Originalverladeschein bleibt auf der Versandstation, die Pause begleitet den Wagen, damit der Zugbegleiter ersieht, auf welchen Stationen auszuladen ist. In dem Verladeschein werden die unterwegs zugeladenen Güter zugesetzt und die ausgeladenen gestrichen. Den Wagenladungen werden Wagenscheine beigegeben. Für die Plombenkontrolle sind auf der Rückseite der Verladescheine und auf der Vorderseite der Wagenscheine besondere Vordrucke vorgesehen.

Bei den belgischen Staatseisenbahnen besteht an Stelle des Verlade- und Wagenscheins ein einheitliches Muster – bordereau. Ein bordereau wird über jeden geladenen Wagen gefertigt. Die borderaux, in dem die zugehörigen Papiere einzeln aufgeführt sind, werden in ein Abgangsbuch eingetragen und dem Zugführer gegen Quittung zugleich mit den Papieren ausgehändigt. Der Zugführer trägt die bordereaux in ein Notizbuch ein. In dem bordereau sind alle Unregelmäßigkeiten während der Beförderung zu vermerken. Auf der Bestimmungsstation oder beim Übergang der Wagen auf einen anderen Zug gibt der Zugführer das bordereau mit den Papieren – gegen Quittung in seinem Notizbuche – ab. Die bordereaux werden von der Empfangsstation an die Station, die den Wagen abgelassen oder geladen hat, zurückgesandt. Unregelmäßigkeiten, die nicht in den bordereaux angegeben sind, fallen der Entladestation zur Last. Besonders sorgfältig werden die Sendungen kontrolliert, bei denen das Interesse an der Lieferung versichert ist. Sie sollen im Wagen so gelagert werden, daß die für diese Güter vorgeschriebenen Beklebezettel sichtbar sind. Außerdem werden sie in dem bordereau besonders aufgeführt.

In der Schweiz werden auf einzelnen Stationen besondere Ladezettel ausgefertigt.

In Rußland wird für jeden beladenen Wagen eine „Ladeliste" ausgestellt, die entsprechend dem bordereau der belgischen und dem Verlade- oder Wagenschein der österreichischen Eisenbahnen Angaben über die verladenen Güter sowie die Plomben enthält und den Wagen bis zur Bestimmungsstation begleitet. Bei Sammelwagen, die unterwegs Veränderungen erleiden, wird die Ladeliste berichtigt oder ergänzt. Falls solche Sammelwagen auf die Nachbarbahn übergehen, ist eine neue Ladeliste anzufertigen. Ebenso ist bei der Umladung eines Wagens eine neue Ladeliste aufzustellen.

Auch bei den nordamerikanischen Eisenbahnen wird für jeden einzelnen Wagen auf der Versandstation eine Begleitkarte für den Packmeister angefertigt, die alle wesentlichen Angaben der Frachtbriefe nochmals in Kürze enthält.

In England gibt es verschiedene Verfahren der Verladung der Stückgüter:

1. Nach den Aufgabescheinen (consignments notes),
2. nach den Adressen auf den Gütern,
3. nach einem gemischten System, teils nach den Aufgabescheinen, teils nach den Adressen.

Nach dem Verfahren unter 1. werden die Güter unter stetem Vergleichen mit den Aufgabescheinen von den Rollwagen auf den Güterboden entladen und später auf dieselbe Weise in die Wagen geladen, dann werden die Aufgabescheine in die Güterabfertigung oder einen Dienstraum auf dem Güterboden (shippers box) zur Ausfertigung der Begleitscheine (invoices) getragen.

Wenn nach den Güteradressen verladen und abgefertigt wird, ruft ein Güterbodenarbeiter den Inhalt der Adressen beim Verwiegen oder Verladen aus.

Die Begleitscheine (Frachtkarten, invoices) werden hiernach ausgestellt und später nach den Aufgabescheinen und Sammellisten vervollständigt.

IV. Übergabe der Güter und Begleitpapiere an die Züge. Zusammenstellung der Züge.

Von der Abfertigungsstelle gelangen die Frachtbriefe und sonstigen Begleitpapiere an den Zugführer oder Fahrladebeamten des Zuges, mit dem die Sendungen befördert werden, und begleiten die Wagen bis zur Zielstation. In Deutschland vollzieht sich sowohl der Übergang der Wagen auf andere Züge, wie das Umladen der Stückgüter auf Umladestationen an der Hand der Frachtbriefe. Um einen zuverlässigen Vergleich zwischen der Sendung und dem Frachtbrief zu ermöglichen, muß der Frachtbrief die Bezeichnung des Wagens nach Nummer und Eigentumsverwaltung enthalten, in dem die Sendung befördert wird. Bei vom Absender verladenen Wagen ist die Eintragung der Nummer und des Eigentumsmerkmals des Wagens in den Frachtbrief Sache des Versenders, während bei Stückgütern die Eintragung von der Eisenbahn bewirkt wird.

Finden Umladungen statt, so wird unter Streichung der alten Bezeichnung die neue Bezeichnung in den von der Umladestation dem Frachtbrief aufzudrückenden Umladestempel eingetragen. Bei etwaigen Unregelmäßigkeiten läßt sich auf diese Weise zugleich der Lauf der Sendung an der Hand des Frachtbriefs verfolgen. Da die Frachtbriefe auf der Bestimmungsstation erst bearbeitet werden müssen, bevor sie mit den Sendungen ausgeliefert werden können, werden sie vielfach mit Personen- oder Schnellzügen vorausgeschickt. In diesem Falle sind zu jedem Wagen, dessen Begleitpapiere vorausgesandt sind, von der voraussendenden Dienststelle Begleitkarten anzufertigen und dem Zugführer oder Fahrladebeamten zu übergeben. Auf der Bestimmungsstation wird der Frachtbrief, nachdem er zunächst mit dem Eingangsstempel versehen ist, auf die Richtigkeit der darin enthaltenen Angaben, namentlich der Frachtberechnung, nachgeprüft und alsdann verbucht. Über den Frachtbrief und sonstige Begleitpapiere vgl. Frachtbrief und Frachtkarte.

In Österreich und bei einzelnen anderen Bahnen erfolgt die Übergabe der Begleitpapiere auf Grund eines von der übergebenden Station auszufertigenden Übergabsverzeichnisses. Dieses enthält bei Übergabe von Wagen (auch Stückgutwagen) nur die Wagennummer, bei Einzelgütern dagegen neben der näheren Bezeichnung der Begleitpapiere auch Angaben über das Gut selbst. Der übernehmende Beamte hat zunächst die Übereinstimmung der Begleitpapiere (Verladeschein, Frachtbrief) mit den Angaben des Übergabsverzeichnisses zu prüfen, sodann erfolgt die Übernahme der Wagen- und Stückgüter sowie die Empfangsbestätigung auf dem in der Station zurückbleibenden Übergabsverzeichnis, in dem auch etwaige Unregelmäßigkeiten vermerkt werden.

Die Benützung und Zusammenstellung der Züge (Viehzüge, Eilgüterzüge, Ferngüterzüge, Durchgangsgüterzüge, Nachgüterzüge u. s. w.) muß im Interesse geregelter Betriebführung unter Berücksichtigung des Verkehrs, sowie der Leistungsfähigkeit der Bahnhöfe nach bestimmten, den Dienststellen bekanntzugebenden Plänen erfolgen, die nach dem Grundsatz aufgestellt werden, die Wagen möglichst schnell und unter tunlichster Einschränkung der Rangierarbeit an den Bestimmungsort zu bringen.

V. Beförderung. Verfahren in Unterwegsstationen.

Während der Beförderung hat der Zugbeamte (Packmeister) die Verantwortlichkeit für das beförderte Gut. Insbesondere hat er unbegründeten Aufenthalt und Ablenkung vom richtigen Weg zu verhüten und das Gut gegen Diebstahl und Beschädigung zu schützen.

Das Aussetzen beladener Wagen in Zwischenstationen findet in der Regel nur aus besonderen Gründen (Betriebsrücksichten, Verwägung, Verzollung auf Zwischenstationen, Anweisung des Versenders, Beschädigung der Güter u. s. w.) statt.

Werden auf einer Station Wagen ausgesetzt oder Güter ausgeladen, so hat der Zugführer nach den Vorschriften der österreichischen Eisenbahnen während der Fahrt ein Abgabsverzeichnis herzustellen, in dem die Station den Empfang bestätigt.

Bei Übergang der Güter und Begleitpapiere auf fremde Bahnlinien findet eine Übernahme nach ähnlichen Grundsätzen statt, wie solche bei der unmittelbaren Übernahme der Güter in den Aufgabsstationen vom Absender in Anwendung kommen. Namentlich ist auf den Grenzstationen fremdländischer Bahnen darauf zu achten, daß nicht Frachtgegenstände, die von der Beförderung ausgeschlossen oder nur unter gewissen Bedingungen zur Beförderung zugelassen sind, mit Außerachtlassung dieser Bestimmungen übernommen werden. Bei anderweitigen Bedenken, die die Übernahme nicht als untunlich erscheinen lassen, werden die betreffenden Mängel festgestellt. Diese Feststellung erfolgt in den Übergabspapieren, die von dem Beamten der übergebenden und übernehmenden Bahn unterfertigt werden (in Österreich Übergangs- oder Transitverzeichnis). Die Bestätigung entfällt, wenn es sich um einen durchgehenden, von einem Verbandpackmeister begleiteten Zug handelt sowie dann, wenn der Dienst zweier Bahnen auf einer Übergangsstation von den Organen einer Verwaltung versehen wird. Bei plombierten Wagen erfolgt lediglich die Prüfung der Lauffähigkeit des Wagens sowie der Vollzähligkeit und Unversehrtheit der Plomben.

Im übrigen richtet sich die Art der Übergabe und Übernahme nach den mit der benachbarten Bahn geschlossenen Vereinbarungen.

Wegen der Zollbehandlung vgl. Zollverfahren.

Beim Übergang von einer Bahn zur andern werden Frachtkarten und Frachtbriefe in der Regel mit dem sog. Übergangsstempel versehen.

Eine Nachwage der Güter findet beim Übergang auf eine andere Bahn gewöhnlich nicht statt.

VI. Behandlung der Güter in der Bestimmungsstation.

Nach Ankunft auf der Bestimmungsstation werden die Wagen zur Entladung in die Frei-

gleise oder an den Güterschuppen gestellt. Die Zuführung an die Entladestellen erfolgt nach Maßgabe des Bahnhofbedienungsplanes, die Entladung nach Maßgabe des Ladeplanes.

Bei Ankunft des Zuges übernimmt der hierzu bestimmte Beamte am Zug vom Packmeister die zu den für die Station bestimmten Gütern gehörigen Begleitpapiere, prüft die Papiere hinsichtlich der Zugehörigkeit zu der betreffenden Station und der Vollzähligkeit der Anlagen, überzeugt sich sohin, daß die als plombiert bezeichneten Wagen unverletzten Bleiverschluß haben, daß verschlußfähige Wagen verschlossen sind, daß auf den offenen, mit zählbaren Stücken beladenen Wagen die angegebene Stückzahl vorhanden ist, und daß die zu übernehmenden Einzelgüter nach Anzahl und Zeichen mit den Papieren übereinstimmen und keine äußerlich erkennbare Beschädigung zeigen.

Hierauf bestätigt der übernehmende Beamte dem Packmeister die Anzahl der übernommenen Wagen und Einzelgüter und macht bei vorhandenen Differenzen oder Beschädigungen an Gütern einen Vermerk in den Übergabspapieren unter Mitfertigung des Packmeisters.

Die vom Zug ausgeladenen Stückgüter sind ungesäumt in die zu ihrer Aufnahme vorgesehenen Räume (Schuppen, Rampen) oder sonst in sicheren Gewahrsam zu bringen; allenfalls sind solche Güter in Überladewagen zu verbringen und diese zu verschließen.

Auf den zur Entladung bestimmten Wagen pflegt man mit Kreide jene Stelle zu bezeichnen, wohin sie zum Zweck der Entladung abzustellen sind (Schuppen, Kohlengleis, Rampe, Kran, Gleiswage, Anschlußgleis u. s. w.).

Die Entladung der Güter ist in Gegenwart des hierzu bestimmten Beamten vorzunehmen. Die Ausladung geschieht in Deutschland, den Niederlanden, der Schweiz u. s. w. auf Grund von Ausladebüchern, in Österreich auf Grund der Verladescheine.

Bei der Ausladung ist festzustellen, ob alle in den Begleitpapieren verzeichneten Kolli vorhanden sind und nach Gattung, Zeichen, bzw. Gewicht mit den Angaben der Papiere übereinstimmen, ob ferner der äußere Zustand der Güter ein tadelloser ist. Besteht ein Zweifel über die Richtigkeit des deklarierten Gewichts oder Inhalts eines Kollo, so ist die Nachwägung vorzunehmen oder die weitere Konstatierung zu veranlassen. Werden Beschädigungen an Frachtstücken wahrgenommen, fehlen solche oder sind sie überzählig, so ist nach den hierüber bestehenden besonderen Vorschriften vorzugehen.

Die Verteilung und Lagerung der Stückgüter bis zur Auslieferung muß derart erfolgen, daß ihr schnelles Auffinden bei der Abfuhr möglich wird.

Wagen, die tarifmäßig von den Empfängern selbst entladen werden, sind auf die hierzu bestimmten Gleise zu stellen und ist dahin zu wirken, daß die Entladung innerhalb der Entladefristen vorgenommen werde.

Sobald die Übernahme der Güter bei der Ankunft am Zug stattgefunden hat, werden die Begleitpapiere dem Stationsbureau (der Rechnungsstelle) übergeben und wird hier zunächst den Frachtbriefen (Frachtkarten) an der dazu bestimmten Stelle der Tagesstempel (Stempel: „angekommen am . . .“) aufgedrückt.

Die ausgewiesenen Fracht- und Nebengebühren werden auf Grund des Tarifs geprüft, u. zw. auch bezüglich der bei der Aufgabe frankierten Gebühren.

Von dem Eingang der Güter wird der Empfänger benachrichtigt (s. Avisieren).

Bei den französischen Eisenbahnen wird unterschieden zwischen Gütern, die in die Behausung zugestellt werden sollen (livraison à faire à domicile), Güter, von deren Ankunft der Empfänger benachrichtigt werden soll (livraison à faire en gare) und bahnlagernd (bureau restant) gestellten Gütern. Wie das Gut behandelt werden soll, bestimmt der Versender durch einen Vermerk in der déclaration d'expédition. Über solche Güter, die in der Behausung zugestellt werden sollen (livraison à faire à domicile) werden von der Empfangsstation Rollkarten angefertigt (bordereau de livraison), die mit den récépissés à remettre au destinataire dem Rollfuhrdienst überwiesen werden. Der Rollfuhrdienst wird entweder von einem Unternehmer oder von der Eisenbahn selbst besorgt. Für Güter, von deren Ankunft der Empfänger benachrichtigt werden soll (livraison à faire en gare), wird eine lettre d'avis gefertigt und durch die Post zugestellt. Von der lettre d'avis wird ein souche zurückbehalten. Beantragt der Empfänger auf dem Benachrichtigungsschreiben die Zustellung à domicile, so wird dem Ersuchen durch Überweisung der Sendung an den Rollfuhrdienst entsprochen. Die bahnlagernden Sendungen und die Sendungen livraison en gare werden in ein besonderes Buch (registre de sortie de marchandises adressées, bureau restant) eingetragen, in dem der Empfänger auch quittiert. Auf der lettre d'avis wird eine Quittung über den Empfang der Sendung nicht abgegeben. Getreide-, Kleie- und Mehlsendungen (sog. céréales) werden von der Eisenbahn ausgeladen und, um den Wagen bald wieder verfügbar zu erhalten, in den Güterschuppen oder auf großen Bahnhöfen in besondere Schuppen gebracht und von dort den Empfängern ausgehändigt.

VII. Annahme des Gutes durch den Empfänger.

Die Annahme des Guts auf der Bestimmungsstation ist ein Recht des Empfängers. Der Eisenbahn steht also ein Anspruch auf Annahme des Gutes nach dessen Ankunft auf der Bestimmungsstation und Erfüllung der durch den Frachtvertrag begründeten For-

derungen gegen den Empfänger nicht zu. Erst durch Annahme des Gutes und Frachtbriefs wird der Empfänger verpflichtet, der Eisenbahn nach Maßgabe des Frachtbriefes Zahlung zu leisten. In der Regel vollzieht sich die Ablieferung in der Weise, daß dem Empfänger, nachdem er in den Bureauräumen der Güterabfertigungsstelle den Frachtbrief gegen Quittierung über den Empfang des Gutes und Zahlung der Frachtbeträge eingehändigt erhalten hat, gegen Vorweisung des Frachtbriefs vom Lademeister das Stückgut an der Ausgabeluke des Güterbodens und das Wagenladungsgut auf dem Freiladegleise überwiesen wird. Bei Stückgütern, die bahnamtlich zugestellt werden, tritt eine Änderung insofern ein, als Gut und Frachtbrief dem Empfänger in der Wohnung zugestellt werden. Die Übergabe des Gutes an den Empfänger braucht nicht eine körperliche zu sein. Es genügt vielmehr, daß die Eisenbahn den zum Zwecke der Beförderung erlangten Gewahrsam mit ausdrücklicher oder stillschweigender Einwilligung des Empfängers wieder aufgibt und diesen in den Stand setzt, über das Gut zu verfügen.

Hat der Empfänger das Gut angenommen und die Fracht bezahlt, so kann er Ansprüche aus dem Frachtvertrage gegen die Eisenbahn im allgemeinen nicht mehr geltend machen.

Zur Annahme des Gutes ist nur der im Frachtbrief bezeichnete Empfänger oder sein Bevollmächtigter berechtigt. Nach den allgemeinen Abfertigungsvorschriften des DEVV. gilt der Überbringer des mit Empfangsbescheinigung versehenen Benachrichtigungsschreibens zur Einlösung des Frachtbriefes und zur Empfangnahme des Gutes für ermächtigt. Eine andere Empfangsbescheinigung ist nur dann als ausreichend anzuerkennen, wenn sie amtlich beglaubigt oder die Handschrift des Empfängers genau bekannt oder die Empfangsabfertigung in der Lage ist, sich sonst davon zu überzeugen, daß das Gut in die Hand des Empfangsberechtigten gelangt.

Die Frist, innerhalb deren die vom Empfänger auszuladenden Güter abzunehmen sind, kann durch den Tarif oder durch Aushang von der Abfertigungsstelle bekannt gemacht werden. Die Frist beginnt mit der Benachrichtigung von der Ankunft des Gutes. Sind die Güter bahnlagernd gestellt, und hat der Absender im Frachtbriefe die Benachrichtigung des Empfängers nicht ausdrücklich vorgeschrieben oder hat der Empfänger auf die Benachrichtigung schriftlich verzichtet oder ist die Benachrichtigung nicht möglich, so beginnt die Abnahmefrist mit der Bereitstellung des Gutes. Der Lauf der Abnahmefristen ruht während der Sonn- und Festtage, ferner während einer zoll- oder steueramtlichen oder polizeilichen Abfertigung, soweit sie nicht durch den Absender oder den Empfänger verzögert wird.

VIII. Rechnungslegung und Kassaführung.

In Deutschland hat jede Abfertigungsstelle für die abgehenden Sendungen ein Versandbuch, für die ankommenden Sendungen ein Empfangsbuch zu führen.

Im Versandbuch sind neben den Geldspalten auch Spalten zur Angabe des Absenders, des Empfängers, zur näheren Bezeichnung der Sendung, namentlich nach dem Inhalt, und zur Erläuterung der Frachtberechnung vorgesehen, während das Empfangsbuch nur Geldspalten enthält. Das Versandbuch kann daher, auch wenn der Frachtbrief bereits ausgeliefert oder verloren gegangen ist, als Unterlage für etwaige Nachforschungen dienen. Außerdem gestatten die darin enthaltenen Angaben eine nachträgliche Prüfung, ob die Fracht richtig berechnet ist. In den Geldspalten wird sowohl im Versandbuch wie im Empfangsbuch der Betrag der Frankatur oder Überweisung nachgewiesen. Im Empfangsbuch erscheinen außerdem die auf Unterwegsstationen oder auf der Empfangsstation etwa entstandenen und von der Versandstation bei der Einstellung der Frankatur oder Überweisung nicht berücksichtigten Nebengebühren oder baren Auslagen. Etwaige Nachnahmen sind, da sie vom Empfänger eingezogen werden, in dem Betrage der Überweisung enthalten. Im Versandbuch werden sie außerdem noch in besonderer Spalte nachgewiesen.

Im Versandbuch wird für jede Station, nach der Sendungen aufgegeben und im Empfangsbuch für jede Station, von der Sendungen angekommen sind, ein besonderes Konto geführt. Die Eintragungen im Konto des Versandbuchs erfolgen für jede Bestimmungsstation unter fortlaufenden, monatsweise mit 1 beginnenden Nummern. Die Nummer des Versandbuchs ist im Frachtbrief zu vermerken und auch im Empfangsbuch nachzuweisen. Am Monatsschluß wird das Konto aufgerechnet und das Ergebnis in eine stationsweise geordnete Zusammenstellung übertragen. Durch Vergleich der von der Versandstation angefertigten Zusammenstellung mit der von der Empfangsstation vorgelegten läßt sich ersehen, ob die Geldbeträge von der Versand- und Empfangsstation übereinstimmend nachgewiesen werden. Durch die Gegenbuchung der Emp-

fangsstation wird also kontrolliert, ob die Versandstation die Frankaturen und Nachnahmen, durch die Gegenbuchung der Versandstation, ob die Empfangsstation die ihr zur Einziehung überwiesenen Beträge richtig verrechnet hat.

Die Kontrolle darüber, daß die Empfangsstationen auch die auf Unterwegsstationen entstehenden Gebühren und Auslagen richtig verrechnen, wird durch Nachweisungen der Unterwegsstationen über die etwa entstandenen Gebühren geführt. Die richtige Verrechnung der auf der Empfangsstation entstehenden Nebengebühren und Auslagen wird gelegentlich örtlicher Revisionen kontrolliert. Das „Soll" der Abfertigungsstellen setzt sich zusammen im Versande aus den Frankaturbeträgen, im Empfange aus den Überweisungsbeträgen zuzüglich der unterwegs oder auf der Empfangsstation entstandenen Nebengebühren und Auslagen. Das „Haben" besteht in den auszuzahlenden (Versand-)Nachnahmen. Der Unterschiedsbetrag stellt die Summe dar, die die Abfertigungsstellen abliefern müssen, wenn sich das Geldgeschäft nach den Eintragungen in die Bücher abwickelt.

Ausgenommen von der beschriebenen Rechnungslegung sind im Interesse der Geschäftsvereinfachung die franko abgefertigten Sendungen, bei denen die Fracht nicht mehr als 1 M. beträgt. Diese Sendungen werden auf der Empfangsabfertigungsstelle überhaupt nicht verbucht. Die Kontrolle darüber, ob die Fracht von den Versandabfertigungsstellen richtig eingezogen ist, wird durch Verwendung von Marken geführt. Die Versandabfertigungsstellen sind nämlich verpflichtet, bei diesen Sendungen Marken im Werte des Frankaturbetrages dem Frachtbriefe aufzukleben und durch den Annahmestempel oder einen anderen Stempel zu entwerten.

Abweichend ist ferner die Rechnungslegung für die Verkehre mit außerdeutschen Eisenbahnen geordnet. In diesen Verkehren werden Versand- und Empfangsbücher nicht geführt. Die Rechnung wird vielmehr durch Monatsrechnungen gelegt. Es hängt dies mit dem in den Auslandsverkehren üblichen sog. Kartierungsverfahren zusammen, das früher auch für die deutschen Verkehre bestand.

Da die von den Güterkassen abzuliefernden Beträge auf Grund der Rechnungen (Versand-, Empfangsbücher, Monatsrechnungen) festgestellt werden, muß von den Abfertigungsstellen überwacht werden, daß die in den Rechnungen nachgewiesenen Beträge auch wirklich erhoben oder gezahlt werden. Zu dem Zwecke müssen sämtliche in der Rechnung erscheinenden Beträge durch Kassenbücher gegengebucht werden. Einheitliche Vorschriften über die Führung der Kassenbücher bei den Abfertigungsstellen sind vom deutschen Eisenbahnverkehrsverbande noch nicht gegeben. Die Bestimmung darüber trifft jede Eisenbahnverwaltung. Im folgenden sind lediglich die Vorschriften der preußisch-hessischen Staatseisenbahnen berücksichtigt.

Hier erfolgt die Gegenbuchung der Frankaturen durch das Frankaturbuch, die der Nachnahmen durch das Nachnahmebuch, die der Überweisungen durch Verrechnungskarten und das Empfangskontrollbuch. Nebengebühren, die auf der Empfangsstation vor dem endgültigen Abschluß des Frachtbriefs entstehen, werden, da sie im Empfangsbuch oder in der Empfangsmonatsrechnung erscheinen, gleichfalls durch die Verrechnungskarten und das Empfangskontrollbuch gegengebucht. Nebengebühren, die erst nach dem endgültigen Abschluß des Frachtbriefs entstehen, werden durch das Nebengebührenbuch nachgewiesen.

Die Frankaturen können von dem Kassenbeamten gegengebucht werden, der die Beträge erhebt, so daß die Frankaturbeträge einzeln nur einmal in die Kassenbücher aufgenommen zu werden brauchen. Anders liegt die Sache mit den (Versand-) Nachnahmen und den Überweisungen (einschließlich der vor Abschluß des Frachtbriefs auf der Empfangsstation entstandenen Nebengebühren). Die (Versand-) Nachnahmen können erst gezahlt werden, wenn sie fällig werden, d. h. vom Empfänger beglichen sind. Die Überweisungsbeträge werden erst bei Einlösung des Frachtbriefs entrichtet, die sich unter Umständen längere Zeit hinziehen kann. Zum Nachweis des baren Geldverkehrs ist daher die Führung eines weiteren Buches, des Barkassenbuches, notwendig, in das alle Einzahlungen und Auszahlungen in der Reihenfolge, in der sie geleistet werden, einzutragen sind. Die Barfrankaturen werden entweder in einer Summe aus dem vom Kassenbeamten geführten Frankaturbuch in das Barkassenbuch übernommen oder einzeln im Barkassenbuch gebucht und in einer Summe in das Frankaturbuch übertragen. Zur Buchung durchlaufender Beträge dienen das Depositen- und Vorschußbuch sowie das Frankaturdepositenbuch. Von Güterabfertigungsstellen, bei denen einzelnen Verkehrtreibenden Frachtstundungen bewilligt sind, ist außerdem ein Frachtstundungsbuch zu führen. Zur Abstimmung zwischen dem Kassenbestande und den Buchungen der Kassenbücher ist die Aufstellung einer Güterkassenbilanz vorgeschrieben,

die an den von der Verwaltung bestimmten Tagen anzufertigen ist. Die Grundlage für die Abrechnung mit der Hauptkasse oder mit der Stationskasse, je nachdem die Güterkasse unmittelbar mit der Hauptkasse oder mit einer Stationskasse abrechnet, bildet das Abrechnungsbuch.

Diese verwickelte Buchführung ist indessen nur bei großen Diensstellen erforderlich, bei denen der Kassendienst von dem übrigen Abfertigungsdienst getrennt ist. Wo es die Verhältnisse und die Rücksicht auf eine geordnete Buch- und Kassenführung irgend gestatten, sind Vereinfachungen durch den Fortfall einzelner Bücher zugelassen. Für Stationen mit geringem Verkehr bestehen außerdem besondere Vorschriften über vereinfachte Buchführung. Nach diesen Vorschriften werden als Kassenbücher nur ein Güterkontroll-, ein Barkassenbuch und ein Depositen- und Vorschußbuch geführt. Wo Frachtstundungen gewährt sind, tritt das Frachtstundungsbuch hinzu; auch kann nach Bedürfnis die Führung des Nebengebührenbuches angeordnet werden.

In Österreich bildet die Grundlage der Gebührenberechnung für abgesendete und angekommene Güter die über jede Sendung auszufertigende Güterbegleitkarte.

Jede Güterkarte erhält bei der Ausfertigung eine Nummer. Diese Numerierung hat getrennt für Eil- und Frachtgüter nach jeder Empfangsstation monatlich mit Nr. 1 zu beginnen und bis zum Schlusse des Monats fortzulaufen.

Die ausgefertigten Güterkarten sind in der Reihenfolge der Nummer täglich in Rechnungen einzutragen, die für jede Bestimmungsstation (Verrechnungsstation) und jeden Beförderungsweg getrennt anzulegen sind.

Zur Nachweisung der erhobenen Frankaturvorschüsse, Depositen und der ausbezahlten Nachnahmen im vorhinein (Barvorschüsse) dienen Ausweise, die täglich abzuschließen und monatlich zusammenzuheften sind.

Über aufgegebene Nachnahmen nach Eingang ist für jede Währung gesondert ein Registerauszug zu verfassen.

Weiters besteht noch das Journal, das dazu dient, die aus der Gebarung der Güteraufgabe täglich entstehende Kassabewegung zur Darstellung zu bringen. In dieses Journal sind die aus den täglich abzuschließenden Rechnungen ermittelten Be- und Entlastungen sowie die an dem betreffenden Tag laut Verzeichnis eingezahlten Mängel und festgestellten Kassaüberschüsse zu übertragen und zu summieren. Die sonach ermittelte Tagessumme des Empfangs und der Ausgabe ist in ein Hauptjournal zu übertragen. Die Abfuhr der Einnahmen hat täglich an die Stationskasse zu erfolgen. Etwaige erhaltene Vorschüsse sind ebenfalls im Hauptjournal zu buchen.

Zur Erlangung einer genauen Übersicht über die Gebarung mit fremden Valuten und die hierbei vorkommende Umrechnung dient das Kassajournal für Valuten.

Mit Ende jedes Monats sind sämtliche Rechnungen abzuschließen und deren Ergebnisse in Summarien, Rekapitulationen, bzw. Hauptrekapitulationen zu übertragen.

Auf Grund der Rekapitulationen, bzw. Hauptrekapitulationen erfolgt sodann die Aufstellung der Hauptnachweisungen. Das Totale der Hauptnachweisungen muß mit dem bezüglichen Totale des Hauptjournals übereinstimmen.

Als Grundlage der Gebührenverrechnung für angekommene Güter dienen gleichfalls die Güterbegleitkarten. Diese sowie deren Kopien sind mit den geprüften und nach Erfordernis richtig gestellten Frachtbriefen zu vergleichen und nötigenfalls in allen ihren Teilen nach den Frachtbriefen zu berichtigen, bzw. zu vervollständigen. Die Abgabsstation hat die Abgabsnebengebühren in der vorgeschriebenen Weise zu berechnen und in den Frachtbriefen sowie in den Aviso- und Bezugsscheinen ersichtlich zu machen. Die angelangten Güterkarten sind täglich in Rechnungen einzutragen, die für jede Versandstation (Verrechnungsstelle) und, wenn von dieser bis zur Empfangsstation mehrere Bahnwege zulässig sind, auch für jeden Bahnweg getrennt aufzulegen sind. Das Kassajournal dient zur Darstellung der gesamten täglichen Geldgebarung bei der Güterabgabe. Die zur Auslösung gelangenden Frachtbriefe sind unmittelbar vor ihrer Ausfolgung an die Parteien in das Kassajournal einzutragen. Das Gebührenjournal dient zur Darstellung der täglichen Schuldigkeit der Güterabgabe, u. zw. ohne Rücksicht darauf, ob die angekommenen Sendungen bereits ausgelöst und bezogen wurden oder noch auf Lager sind. Zum Zwecke der Übersicht über die Richtigkeit der täglich vorgenommenen Buchungen hat jede Güterabgabskassa ein Hauptjournal zu führen. In diesem ist täglich die Differenz zwischen dem eingestellten Tagesempfange und der Tagesausgabe zu entwickeln. Diese Differenz muß mit dem tatsächlich vorhandenen Reste vollständig übereinstimmen. Die Monatsrechnungen über den Güterempfang sollen alle Güterkarten enthalten, die von den Versandstationen nach der betreffenden Empfangsstation während des Monats abge-

fertigt wurden. Die Verfassung sowie der Abschluß der Hauptnachweisungen erfolgt in gleicher Weise wie seitens der Versandstationen.

Bei den belgischen Staatsbahnen wird jede Sendung in einem Güterjournal (journal des marchandises) genau eingetragen, das vom Transportdienst, nicht vom Rechnungsdienst geführt wird. Die Gebührenberechnung in den Frachtkarten und Frachtbriefen muß stets vor dem Abgang der Sendung in der Versandstation nachgeprüft werden. Zur Verrechnung der Aufgabe dienen die sog. relevés comptes courants, in denen sämtliche Karten mit ihren bereits richtig gestellten Daten eingetragen werden müssen. Zur Verrechnung der Abgabe dienen ähnliche relevés. Außerdem müssen alle Sendungen in das journal des arrivages eingetragen werden, das vom Transportdienst geführt wird. Die relevés comptes courants müssen von einem anderen Beamten, als dem der sie führt, täglich abgeschlossen und ihre Ergebnisse in Rekapitulationen eingetragen werden. Die Ergebnisse der einzelnen Rekapitulationen werden allmonatlich in einer Hauptrekapitulation zusammengefaßt, die sodann mit den übrigen Aufstellungen der Kontrolle vorgelegt wird.

Bei den französischen Staatsbahnen wird jede Sendung in ein Register (Versandregister) eingetragen und täglich für jede Bestimmungsstation eine besondere Nachweisung des Versandes (relevé des expéditions) gelegt. Die Bestimmungsstationen sind in zehn Gruppen (subdivisions) eingeteilt; für jede solche Gruppe wird ein Summarium aufgestellt. Die Summen aller Nachweisungen, bzw. Summarien müssen mit der Summe des Versandregisters übereinstimmen. Die Nachweisungen werden den Bestimmungsstationen zugesandt, die sie mit ihren Belastungen vergleichen und am 11. jedes Monats an die Kontrolle einsenden. Die Empfangsstation trägt die angekommenen Güter in ein besonderes Buch ein (livre d'arrivages). Die Belastung in diesem wird bis zum 10. des folgenden Monats fortgesetzt. Die von den Versandstationen erhaltenen Nachweisungen müssen mit diesem Buche übereinstimmen. Sodann werden ebenfalls Summarien wie bei der Aufgabe gruppenweise erstellt, deren Ergebnisse mit dem Abgabsbuche ebenfalls übereinstimmen müssen.

Zum Zweck der Rechnungslegung werden bei den italienischen Bahnen, bei denen die Frachtkarten nicht im Pausweg vervielfältigt werden, die Speditionsjournale (Giornale delle spedizioni) geführt. In diese Journale werden sowohl bei der Aufgabe als bei der Abgabe vom Rechnungsleger die Einnahmen, bzw. Ausgaben auf Grund der Ansätze in den Frachtbriefen, bzw. Frachtkarten eingetragen.

Der Abschluß der Speditionsjournale erfolgt je nach Wichtigkeit, bzw. je nach der Größe der Station täglich, fünftägig oder zehntägig. Die einzelnen Rechnungsleger liefern das gesamte vereinnahmte Geld, bzw. die erhaltenen Werte an den Stationsvorstand oder den Stationskassier ab. Die Vormerke über erlegte Depositen, Frankaturdepositen, ausbezahlte Nachnahmen u. s. w. führt der Rechnungsleger.

Dem Stationsvorstand, bzw. Stationskassier obliegt die Verfassung der Abrechnung (Resoconto), auf der auch die erlegten Depositen und die ausbezahlten Spesen rekapituliert werden sowie die Abfuhr der gesamten Einnahmen an die bestimmte Zentralkassa.

Eine monatliche Rechnungslegung, wie diese in Deutschland und Österreich üblich ist, wird in Italien nicht geführt.

In Holland führt jede Station ein Kassabuch.

Dieses wird vom Stationschef, Güterexpedienten, Komptabelbeamten täglich für den vorhergehenden Tag auf Grund der Register für die verschiedenen Dienstzweige erstellt und abgeschlossen.

Ein Auszug dieser täglichen Buchführung (Uittreksel-Kasboek) wird jeden Tag, ausgenommen Sonn- und Festtage, an die Kontrolle geschickt.

Das Kassabuch ist nicht nur Einnahmen- und Auszahlungenbuch, sondern auch Saldo- und Bilanzbuch.

Die Hauptrechnungsabschlüsse finden monatlich statt.

Überdies führt der mit der Führung des Kassabuches belastete Beamte ein Saldoregister, ein Frachtrestenbuch, ein Kontobuch, ein Depositenbuch und ein Heft mit Geldabfuhrquittungen.

Die Abfuhr der Einnahmen erfolgt in den größeren Stationen täglich, in den kleineren Stationen, sobald der Überschuß zwischen Einnahmen und Auszahlungen den Betrag von 5 Gulden übersteigt.

Die Einnahmen werden täglich an die für jeden Bezirk angewiesenen Bankgeschäfte geschickt.

Für das Rechnungswesen bei der G. sind bei den niederländischen Bahnen noch im Gebrauch:

Versand- und Empfangverzeichnisse mit Rekapitulationen.

Verrechnungsverzeichnisse.

Register für die Einschreibung von empfangenen und verbrauchten Frankaturmarken.

Versandbuch für die Einschreibung von Bestellgeldsendungen (Sendungen mit Adressenkarten), die mittels Marken frankiert sind.

Verzeichnisse für die Buchung von ausländischen Münzen.

Nachnahmebuch.

Extraordinarienregister für Buchung, Lagergelder, Wagenmieten und sonstige Nebengebühren.

Außerdem führt jeder verantwortliche Kassenbeamte ein Kassajournal, das täglich abzuschließen ist.

Bei den schweizerischen Bundesbahnen ist seit 1. März 1913 durch den Wegfall der Güterfrachtkarte im internen Verkehre das Güterabfertigungsverfahren bedeutend vereinfacht. Als Abfertigungs- und Verrechnungsgrundlage dient ausschließlich der Frachtbrief, weshalb auch die Begleitung des Gutes und die Überweisung der darauf haftenden Frachten u. s. w. auf die Empfangsstation ausschließlich auf Grund des Frachtbriefes zu erfolgen hat. Ebenso hat der Frachtbrief überall da, wo keine Ladezettel bestehen, auch als Grundlage beim Ein- und Ausladen des Gutes zu dienen. Das Frankatur- und Nachnahmebuch bildet die Kontrolle der richtigen Verrechnung der frankierten Frachten und Nebengebühren sowie der Nachnahmen auf abgehenden Gütern. Die Beträge sind auf Grund des Frachtbriefes chronologisch einzutragen und entsprechend dem Vordruck der verschiedenen Kolonnen auszuscheiden. Am Schlusse jedes Rechnungstages sind im Frankatur- und Nachnahmebuch die Expeditionsnummern nachzutragen, die Geldbeträge zu addieren und in ein Gesamttotal zu vereinigen. An Stelle der früheren Frachtkartenpause und des Frachtkartenregisters tritt das Versandbuch, das nur den Verkehr je eines Monats zu umfassen hat und zum voraus für jeden Monat anzulegen ist. Für jede Bestimmungsstation ist ein Konto zu eröffnen. In die Versandbücher ist jeder Frachtbrief im Konto der betreffenden Empfangsstation unter fortlaufenden, monatlich mit 1 beginnenden Nummern einzutragen. Diese Versandnummer ist unbedingt auf dem Fracht-

brief einzutragen, u. zw. stets nach stattgefundener vollständiger Verbuchung der betreffenden Sendung im Versandbuch, unter keinen Umständen früher, da sonst öfters Frachtbriefe nicht in das Versandbuch aufgenommen würden. Sobald eine Seite des Versandbuches beschrieben ist, sind die Gewichts- und Geldspalten zusammenzuzählen. Bei der Führung des Versandbuches ist namentlich auf die stattgefundene Buchung der Frankaturen und Nachnahmen im Frankatur- und Nachnahmebuch zu achten. Die Frachtbriefe dürfen nicht in das Versandbuch eingetragen werden, bevor die Buchung im Frankatur- und Nachnahmebuch stattgefunden hat. Für jeden Tag und jede Station sind die Frankaturen und Nachnahmen zu summieren. Die in das Frankatur- und Nachnahmebuch eingetragenen Beträge sind täglich mit den bezüglichen Einträgen des Versandbuches und mit den Frachtkartenpausen des direkten Verkehres zu punktieren sowie mit der Verrechnungskontrolle in Übereinstimmung zu bringen. Am Ende des Monats sind die Stationstotale aus den Versandbüchern in die Zusammenstellung für den internen Verkehr zu übertragen. Die Versandbücher sind am ersten des dem Rechnungsmonat zweitfolgenden Monats an die Abteilung der Einnahmenkontrolle einzusenden. Nach stattgefundener Prüfung durch diese Stelle innerhalb Monatsfrist erfolgt die Rückleitung der Versandbücher an die Stationen. Nach Eingang auf der Empfangsstation ist dem Frachtbrief der Tagesstempel aufzudrücken und zu prüfen, ob die Wagennummern auf den Frachtbriefen angegeben sind; nötigenfalls hat Ergänzung stattzufinden. Die im Frachtbrief ausgeworfenen Geldbeträge sind alsdann auf Grund der Tarife zu prüfen und soweit nötig zu berichtigen. Die Frachtbriefe sind wie die Frachtkarten in die Empfangsnachweise (für den internen Verkehr bestimmt), Empfangsregister und Güterquittungsbücher oder Borderaux einzutragen.

Der Eintrag in die Empfangsnachweise hat sofort nach der Prüfung der Frachtbriefe und bevor diese in eine zweite Hand übergehen, stattzufinden. Für jeden Tag und für jede Station ist das Tagestotal der Überweisungen auszuwerfen.

Sobald eine Seite des Empfangsnachweises beschrieben ist, sind die Geldspalten zu addieren. Die Empfangsnachweise sind nach Ablauf des Monats stationsweise abzuschließen. Die Stationstotale der verschiedenen Empfangsnachweise sind auf die Zusammenstellungen zu übertragen. Außer den genannten Ausweisen (Frankatur- und Nachnahmebuch, Empfangsnachweisen, Empfangsregister [Bordereaux], Güterquittungsbuch) haben die Stationen noch ein Depositenbuch, das Güterkassenbuch, die Tagesbilanz und die Monatsbilanz (Bilanzbuch) zu führen.

In das Güterkassenbuch ist das Tagestotale der baren Einnahmen und Ausgaben einzutragen. Dieses ist monatlich abzuschließen.

Auf Grund der Abschlüsse werden monatliche Güterrechnungen, u. zw. eine solche für den internen, die andere für den direkten Verkehr aufgestellt. Die Rechnungen sind spätestens am 11. jedes Monats für den Vormonat der Betriebskontrolle einzuschicken. Auf der Station bleibt eine Abschrift der Rechnungen. Außerdem ist auch eine Monatsbilanz aufzustellen, in der die schuldigen Rechnungsbeträge oder Guthaben der Monatsrechnungen für die verschiedenen Geschäftszweige, die von der Kontrolle noch nicht endgültig bereinigt sind, zu erscheinen haben. Über die erhobenen Nebengebühren ist eine eigene Nachweisung zu führen.

Die Güterexpeditionen haben ihre Einnahmen unmittelbar an die Hauptkasse abzuliefern und nur die allernotwendigsten Geldvorräte zurückzubehalten.

Literatur: Weil, Der Transport der Eisenbahnen. Wien 1885. – Fenten, Stückgutverfuhr von und nach entfernt von der Eisenbahnstation gelegenen Orten. Archiv für Eisenbahnwesen. 1890, S. 414 ff. – Reform des Güterverkehrs auf den preußischen Staatsbahnen. Bulletin. Dezember 1907. – Rundnagel, Die Haftung der Eisenbahn. Leipzig 1909. – Hobbing, Das deutsche Eisenbahnwesen der Gegenwart. Berlin 1911. – Fram, Das englische Eisenbahnwesen. Berlin 1911. – Vereinfachungen im Güterabfertigungsverfahren. Ztg. d. VDEV. 1912, S. 109. – Marlio, Mazerat, Vergniaud, Godfernaux, Voies ferrées. Paris 1912.

Güterabfertigungsstelle, Güterabfertigung, Güterexpedition *(account office, bureau d'expédition; ufficio di spedizione merci),* die Dienststelle, der die Annahme, sowie die buch- und rechnungsmäßige Abfertigung und Ausgabe der Eil- und Frachtgüter, vielfach auch lebender Tiere, Fahrzeuge und Leichen, also die örtliche Erledigung des Güterdienstes (s. d.) obliegt. Die eigentliche Beförderung der Güter, der Transport selbst, gehört nicht zu ihrem Geschäftsbereich. Je nach ihrer Größe und nach der ihnen zugewiesenen Geschäftsaufgabe unterscheidet man: Hauptgüterexpedition, Frachtgutexpedition (Güterabfertigung); Eilgutexpedition (Eilgutabfertigung); Expedition für ankommende und abgehende Güter (Empfangs- und Versandabteilung); Transitexpedition; Umladestelle u. s. w.

In einem anderen Sinne werden die Worte „Güterabfertigung und Güterexpedition“ gebraucht, um nicht die Dienststelle, von der die Abfertigungsgeschäfte erledigt werden, sondern die Abfertigung der Güter selbst zu bezeichnen (s. Güterabfertigung). *Matibel.*

Güteragenten s. Agenten.

Güterbahnhof *(goods station, freight yard; gare à marchandise; stazione merci)* nennt man einen Bahnhof oder Bahnhofsteil, auf dem die Güter abgefertigt werden. Er enthält in der Regel einen oder mehrere Güterschuppen (s. d.), bisweilen auch einen Umladeschuppen und eine Anzahl Freiladegleise (s. d.). Dient der G. nur dem Stückgutverkehr, so nennt man ihn auch „Stückgutbahnhof“, dient er nur dem Freiladeverkehr, so wird er auch als „Freiladebahnhof“ „Rohgutbahnhof“ oder „Wagenladungsbahnhof“ bezeichnet. Zuweilen enthalten große G. auch umfangreiche Anlagen für den Verschubdienst, sofern dieser nicht auf einem benachbarten Verschiebebahnhof abgewickelt werden kann.

Literatur: Hb. d. Ing. W. V, 4, 1, Leipzig 1907. – Eis. T. d. G. II, 3, Wiesbaden 1909. – Weitere Literaturangaben bei den Art. Bahnhöfe und Güterschuppen. *Oder.*

Güterbegleiter, Personen, die bestimmten Sendungen vom Absender – sei es über Verlangen der Eisenbahn, sei es ohne ein solches – beigegeben werden. G. werden insbesondere gefordert bei bedingungsweise zugelassenen Gegenständen, bei Geldsendungen, Leichen- und Tiersendungen (s. d.).

Durch die Unterlassung der Begleitung wird die Haftpflicht der Eisenbahn insoferne beschränkt, als letztere nicht für den Schaden haftet, der aus der Gefahr entstanden ist, deren Abwendung durch die geforderte oder vom Versender freiwillig übernommene Begleitung bezweckt wird. (Vgl. § 86 EVO., BR. und Schweiz. Transportregl., Art. 130 des Regl. der ital. Eisenbahnen, Art. 104 des russ. Eis.-Ges., Art. 31 des IÜ. u. s. w.)

Güterbesichtigung, Prüfung der äußeren Beschaffenheit und des Inhalts eines Gutes vor der Empfangnahme. Die Frage, ob dem Empfänger das Recht der Besichtigung des Gutes vor Einlösung des Frachtbriefes zusteht, ist bestritten. Das IÜ., das Handelsgesetzbuch und die Eisenbahnverkehrsordnung treffen darüber keine Bestimmung. Zum Teil wird in der Literatur die Auffassung vertreten, daß dem Empfänger wenigstens eine vorgängige äußere Besichtigung des Gutes gestattet werden müsse, weil nach Art. 44 des IÜ. und § 438 des Handelsgesetzbuches durch die Annahme des Gutes und die Zahlung der Fracht, abgesehen von den dort näher bezeichneten Ausnahmen, alle Ansprüche gegen die Eisenbahn aus dem Frachtvertrage erlöschen. Anderseits ist zu bedenken, daß die Eisenbahn sich der Gefahr von Entschädigungsansprüchen des Absenders aussetzt, wenn sie dem Empfänger ohne eine ihr ausdrücklich auferlegte Verpflichtung die Besichtigung des Gutes gestattet und damit Gelegenheit zu Annahmeverweigerungen gibt, die andernfalls vielleicht vermieden wären. Die Allgemeinen Abfertigungsvorschriften des Deutschen Eisenbahnverkehrsverbandes, die allerdings nur die Natur einer inneren Dienstanweisung haben, bestimmen deshalb: „Die Empfangsabfertigung darf Anträgen auf Öffnung verbleiter Wagen zur Besichtigung des Gutes nicht entsprechen, auch die Entnahme von Proben nicht gestatten, bevor der Empfänger die Verpflichtungen, wie sie der Frachtbrief ergibt, erfüllt hat".

Bei den österreichischen und ungarischen Eisenbahnen (Instruktion für die Güterbeförderung) darf dem Empfänger vor Auslösung des Frachtbriefes das Öffnen der Frachtstücke, die Untersuchung ihres Inhaltes oder die Entnahme von Mustern nicht gestattet werden. Gegen eine äußerliche Besichtigung des Gutes ist keine Einwendung zu erheben, doch dürfen vom Empfänger zu entladene Wagen zu diesem Zwecke nicht geöffnet werden.

Literatur: Wehrmann, Das Eisenbahnfrachtgeschäft. S. 187. – Janzer-Burger, Eisenbahnverkehrsordnung. S. 179. – Blume, Internationales Übereinkommen. S. 111. – Eger, Eisenbahnverkehrsordnung. S. 394. *v. Schaewen.*

Güterbestätterei, bahnamtliche, von den Eisenbahnen im Interesse der Verkehrtreibenden getroffene Einrichtung, die den Zweck hat, den Versendern und Empfängern die An- und Abfuhr von Gütern (Stückgütern) nach und vom Bahnhof dadurch zu verbilligen, daß ein Fuhrmann (Güterbestätterer, bahnamtlicher Rollfuhrmann) bestellt wird, der die An- und Abfuhr zu festen, von der Eisenbahn bestimmten Sätzen übernimmt. Der bahnamtliche Rollfuhrmann (Güterbestätterer) und seine Leute gelten den Verkehrtreibenden gegenüber als Leute der Eisenbahn, für die die Eisenbahn haften muß (s. Ab- und Zustreifen). *v. Schaewen.*

Güterbodenrevision, Schuppenrevision, Güterhallensturz, besteht in der genauen Feststellung der in den Lagerräumen der Güterhallen (und auf den offenen Lagerplätzen) befindlichen Güter und deren sorgfältigen Vergleichung mit den vorhandenen Papieren. Die G. hat den Zweck, die vorhandenen Güter festzustellen und auf diese Weise rechtzeitig zu ermitteln, ob und welche Güter bei einer Abfertigungsstelle fehlen oder überzählig sind. Regelmäßige Revisionen der Güterhallenräume sind in festgesetzten Fristen durch die Vorstände der Güterabfertigungstellen oder andere Beamte vorzunehmen; die hierbei vorgefundenen Unstimmigkeiten sind festzustellen. Fehlende oder überzählige Güter, deren Hingehörigkeit nicht alsbald festgestellt werden kann, sind den Güterausgleichsstellen zu melden, die den Austausch veranlassen. Zur Herbeiführung des Ausgleichs von fehlenden und überzähligen Gepäckstücken und Gütern sind von den Verwaltungen des Vereines Deutscher Eisenbahnen Ausgleichsstellen eingerichtet (vgl. Ermittlungsverfahren).

v. Schaewen.

Güterdienst, Transportdienst *(goods-service, freight-service; service des marchandises; servizio delle merci)*, die gesamte die Beförderung der Güter auf den Eisenbahnen betreffende Tätigkeit, mit Ausnahme der Beistellung der Zugkraft.

Die allgemeine Einrichtung und Leitung des G., der Erlaß der notwendigen allgemeinen Anordnungen, die Sorge für die erforderlichen Anlagen und Ausrüstungen u. s. w. obliegt den Organen der Zentralverwaltung; für die Ausführung des G. selbst bestehen äußere Dienst-

stellen (Güterabfertigungen, Güterabfertigungsstellen, Güterexpeditionen, Güterexpedite).

Der G. dieser äußeren Dienststellen umfaßt die gesamte Güterabfertigung (s. d.), also die Erledigung aller die Beförderung von Eilgütern, Frachtgütern, Fahrzeugen, Tieren und Leichen u. s. w. bis zur wirklichen Bewegung durch die Maschinen- oder sonstige Zugkraft vorbereitenden Handlungen sowie vorher die Annahme und nach Beendigung der eigentlichen Beförderung die Auslieferung des Gutes an den Empfänger, einschließlich der Berechnung und Vereinnahmung der aus der Beförderung sich ergebenden Gebühren.

Diese der eigentlichen Beförderung vorausgehende oder nachfolgende Tätigkeit der Güterabfertigungen oder Stationen, wonach man für den einzelnen Beförderungsakt Versand- und Empfangsstationen unterscheidet, bildet die eine Seite des G., während die andere die ordnungsmäßige Beförderung des Gutes vom Versand- zum Bestimmungsort zum Gegenstand hat. Hier kommt in Betracht die Verladung und Einstellung in den vorgeschriebenen oder zweckentsprechenden Zug, die richtige Überleitung auf einen anderen Zug auf Abzweigstationen, die möglichst glatte Durchführung der Beförderung bis zur Bestimmungsstation u. s. w.

Die Organisation des G., die Einrichtungen zur Abfertigung und Beförderung der Güter, die Einteilung der der Güterbeförderung dienenden Züge (s. Güterzüge) u. s. w. sind bei den einzelnen Bahnverwaltungen verschieden und den besonderen Verhältnissen angepaßt; in bezug auf Einrichtung und Durchführung des G. geben die einzelnen Bahnen und Verbände mehr oder minder ausführliche Dienstvorschriften heraus, namentlich bestehen bei den meisten Verwaltungen umfangreiche Vorschriften über die Güterabfertigung auf den äußeren Dienststellen.

Eine Eigentümlichkeit der nordamerikanischen Bahnen besteht in der Abfertigung bestimmter Güter durch die sog. Expreßgesellschaften (s. d.).

Matibel.

Güterdirektor *(goods-manager; chef de gare de marchandises; capo dell'ufficio di spedizione merci),* auch Güterinspektor, Gütervorsteher, Obergütervorsteher oder Obergüterverwalter genannt, ist der Eisenbahnbeamte, dem die Leitung des Güterdienstes (s. d.) oder auch ganz bedeutender Güterabfertigungsstellen (s. d.), obliegt. Als Leiter einer solchen Stelle hat er die Oberaufsicht über das gesamte dort beschäftigte Personal und über den gesamten örtlichen Güterdienst. Insbesondere hat er die Anweisungen für die Ausübung des örtlichen Güterdienstes unter Beachtung der von den Zentralstellen erteilten allgemeinen Anweisungen im einzelnen aufzustellen, zweckdienliche Änderungen der allgemeinen Vorschriften und Einrichtungen des Güterdienstes bei den vorgesetzten Verwaltungsstellen anzuregen, den Dienst des Personals den Anforderungen des Verkehrs entsprechend zu regeln, sich über die Wünsche des verkehrtreibenden Publikums unterrichtet zu halten und überhaupt für eine ordnungsmäßige Erledigung der Güterabfertigungsgeschäfte (s. Güterabfertigung) zu sorgen. *Matibel.*

Güterklassifikation, Warenklassifikation, alphabetische Zusammenstellung der verschiedenen Güter nach den Tarifklassen, in die sie eingereiht sind; s. Gütertarife.

Güternebenstellen, Güterabfertigungsstellen in Ortschaften, die einer Eisenbahnverbindung entbehren, bestimmt zur Besorgung der regelmäßigen An- und Abfuhr von Eil- und Frachtstückgut nach und von der nächsten Bahnstation.

G. wurden 1889 versuchsweise in den preußischen Staatsbahndirektionsbezirken Elberfeld, Berlin und Erfurt eingeführt, später auch in anderen Bezirken der preußisch-hessischen Staatseisenbahnen sowie von den österr. Staatsbahnen eingerichtet.

Durch § 63 der deutschen Eisenbahnverkehrsordnung und des österr.-ung. BR. ist den Eisenbahnen die Befugnis zur Errichtung von G. ausdrücklich beigelegt worden. Die Beförderung der Güter von der G. zur und von der nächsten Eisenbahnstation bis zur G. erfolgt mit Straßenfuhrwerk oder Schiffen. Für die Beförderung haftet die Eisenbahn ebenso, als ob sie mit der Eisenbahn ausgeführt würde, nach den Grundsätzen der EVO. (BR.).

Als Lieferfristen im Verkehr mit der G. gelten diejenigen der zugehörigen Eisenbahnstation, soweit nicht im Tarif Zuschläge zu diesen Lieferfristen festgesetzt sind.

Nach dem Binnengütertarif der preußisch-hessischen Staatseisenbahnen dienen die G. zur Annahme und Ausgabe von Stückgut (Fracht- und Eilgut). Ausgeschlossen vom Verkehr nach und von den G. sind folgende Güter:

a) Die nach der EVO. von der Eisenbahnbeförderung ausgeschlossenen oder nur bedingungsweise zugelassenen Güter,

b) Stückgüter im Einzelgewicht von mehr als 500 *kg*,

c) solche Stückgüter, die sich zur Beförderung auf einem gewöhnlichen Lastwagen wegen ihrer Form oder sonstigen Beschaffenheit nicht eignen,

d) lebende Tiere. Zugelassen sind jedoch kleine Tiere (einschl. Hunde) in Käfigen, Kisten, Körben u. dgl. bei Aufgabe als Eilstückgut.

G. werden unter Kontrolle der zugehörigen Eisenbahnstation von einem Güteragenten verwaltet,

dem die Güterannahme und Ausgabe zu bestimmten – veröffentlichten – Geschäftsstunden und in der Regel auch die Güterbeförderung nach und von der Eisenbahnstation obliegt.

Den im Rollbezirk wohnenden Empfängern wird ankommendes Gut in die Behausung zugeführt, soweit die Empfänger nicht andere Verfügungen getroffen haben. Empfängern, die außerhalb der Bezirke der G. wohnen, wird ankommendes Gut bei der G. ausgeliefert, sofern sie ein dahingehendes Verlangen schriftlich an die Güterabfertigung richten. Abgehendes Gut wird auf Verlangen aus der Behausung der im Rollbezirk der G. wohnenden Absender abgeholt.

Hinsichtlich des Abschlusses und der Erfüllung des Eisenbahnfrachtvertrages steht die G. anderen Eisenbahn-Güterabfertigungsstellen gleich

Die Güterbeförderung zwischen den G. und den zugehörigen Stationen erfolgt nach einem bestimmten Fahrplan. Soweit nicht die Beförderung dem Güteragenten übertragen ist, wird sie durch besonderen Fuhrvertrag geregelt.

Der Tarif für die Abfertigung und Beförderung nach und von der zugehörigen Bahnstation, für Lagerung und sonstige Nebenleistungen wird öffentlich bekannt gemacht. *v. Schaewen.*

Güterschaffner *(goods guard; furgonnier; guarda merci)*, ein Zugbegleitbeamter (s. d.), dem das Ein- und Ausladen der Güter obliegt und der sich auch bei den sonstigen Dienstverrichtungen am Zuge insbesondere beim Bremsendienst zu beteiligen hat (s. Fahrladedienst).

Güterschuppen, Güterhallen *(goods* oder *freight sheds, halle* oder *hangars à marchandises, magazzini merci)* dienen zur vorübergehenden Unterbringung von Gütern bei ihrem Übergang zwischen Landfuhrwerk und Eisenbahn.

Inhalt:

In Deutschland, Österreich-Ungarn und der Schweiz, ebenso in anderen mitteleuropäischen Ländern (anders z. B. in England) sind die G. gewöhnlich nur für die in der Regel von der Eisenbahn zu ver- und entladenden „Stückgüter" bestimmt, während die „Wagenladungsgüter", deren Verladung meist durch den Versender und deren Entladung durch den Empfänger geschieht, in der Regel an den Freiladestraßen ohne Zwischenlagerung unmittelbar zwischen Landfuhrwerk und Eisenbahn übergehen.

Die zur Versendung mit der Eisenbahn bestimmten Stückgüter (Versandgüter) finden in dem G. witterungssichere und diebessichere Unterkunft von dem Augenblick der Anlieferung, bis sie in den gedeckten Eisenbahnwagen verladen werden, die mit der Eisenbahn angekommenen Stückgüter (Empfangsgüter) vom Augenblick der Entladung, bis sie vom Empfänger oder von seinem beauftragten Spediteur abgeholt, oder bis sie von dem bahnamtlichen Bestätter (Rollfuhrunternehmer) den Empfängern zugeführt werden. In der Zwischenzeit pflegt die Behandlung der Frachtpapiere stattzufinden. (S. jedoch unter I, 1 am Schluß sowie unter I, 2 über Verladung ohne Zwischenlagerung.)

Versand und Empfang können entweder in demselben G. vereinigt sein, was bei kleinem und mittlerem Verkehr die Regel ist, oder sie können, was bei großem Verkehrsumfange oft stattfindet, auf getrennte G. (Versandschuppen, Empfangschuppen) angewiesen werden. Bisweilen dienen die G. auf Bahnknotenpunkten (im Falle getrennter Schuppen meist die Versandschuppen oder mit diesen verbundene Umladeschuppen) zugleich zur Umladung ankommender weitergehender Stückgüter, die im übrigen in besonderen Umladeschuppen (Umladehallen) auf den Verschiebebahnhöfen vorgenommen zu werden pflegt (s. Umladehallen). Im unmittelbaren Anschluß an die G. findet man häufig offene oder überdachte Ladebühnen (zu Unrecht meist Rampen genannt) zur Ver- oder Entladung und Zwischenlagerung mancher Stückgutarten, wie große Fässer, grobe Eisenwaren, landwirtschaftliche Maschinen, übelriechende Gegenstände u. s. w. Zu dem G. gehören Abfertigungs- und Kassenräume, die entweder in den Schuppen eingebaut oder angebaut sind, oder auch in besonderen Gebäuden untergebracht werden.

Abarten von G. sind Eilgutschuppen, Feuerzeugschuppen, Zollschuppen. Eilgutschuppen werden im allgemeinen in denselben Bauweisen wie die Frachtgutschuppen hergestellt, häufiger als diese mit Teilung der Ladegleise (s. unter I, 2). Auf zweigeschossige Anlagen ist unter I, 4 hingewiesen. Feuerzeugschuppen erhalten eine abgesonderte Lage und feuersichere Bauweise; kleinere werden bisweilen aus Wellblech oder

Asbest hergestellt. Über Zollschuppen s. besonderen Artikel. In England, wo die Eisenbahnen sich nicht nur mit der Beförderung, sondern auch mit der längeren Lagerung von Gütern befassen, dienen die G. häufig auch diesem Zweck. Auf den festländischen europäischen Eisenbahnen ist dies im allgemeinen nicht üblich.

Die G. nebst zugehörigen Gleisen und Straßen bilden auf kleinen und mittleren Bahnhöfen einen Bestandteil der Gesamtbahnhofsanlage. Auf großen Bahnhöfen, wo für die verschiedenen Zwecke besondere Bahnhofsteile angelegt sind, sind die G. nebst Gleisen und Straßen ein Bestandteil des Ortsgüterbahnhofs, bisweilen bilden sie als Stückgutbahnhof eine Bahnhofsanlage für sich.

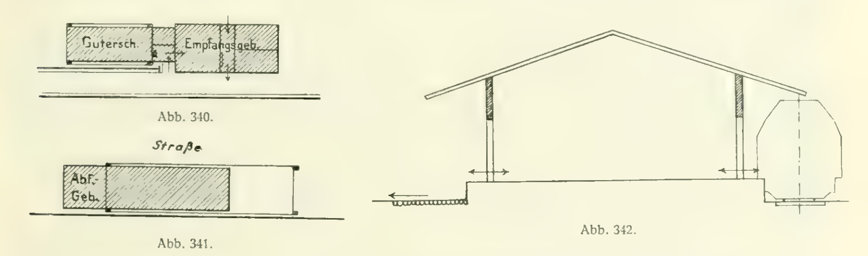


Abb. 340.

Abb. 341.

Abb. 342.

I. Allgemeine Anordnung der G. nebst zugehörigen Gleisen und Straßen.

1. Einfacher Rechteckschuppen.

Auf ganz kleinen Stationen dient der einzige Dienstraum des Empfangsgebäudes als Stationsbureau, Fahrkartenausgabe, Gepäckabfertigung und als G. Bei etwas größerem Umfange des Güterverkehrs wird ein G. an das Empfangsgebäude angebaut, am besten mit der bahnseitigen Front gegenüber der des Empfangsgebäudes zurücktretend, damit das an den G. herangeführte, stumpf endende Gleis die Bahnsteigbreite nicht oder nicht zu sehr beeinträchtigt (Abb. 340). Zwischen dem G. und dem zugleich als Güterabfertigungsraum dienenden benachbarten Dienstraum im Empfangsgebäude besteht eine Türverbindung, so daß ein Beamter für den ganzen Dienst ausreicht. Für die Ausrüstung solchen angebauten Schuppens mit Ladesteigen gilt dasselbe wie für selbständige G. (s. d. Folg.).

Für selbständige G. ist die in Deutschland, Österreich-Ungarn, der Schweiz, Italien vorherrschende Form die des länglichen Rechteckschuppens, zwischen Gleis und Fahrstraße gelegen, mit beiderseitigen äußeren Ladesteigen, wie solche schematisch durch Abb. 341 im Grundriß und durch Abb. 342 im Querschnitt veranschaulicht wird. An der einen Seite ist an dem äußeren Ladesteig ein Bahngleis (Ladegleis) so dicht wie möglich entlanggeführt, d. h. nach der für Deutschland u. s. w. maßgebenden Umgrenzung des lichten Raumes mit 1·65 *m* Abstand der Gleismitte von der Ladesteigkante, während die Höhe des Ladesteigs über Schienenoberkante (*SO*) auf 1·10 *m* bemessen zu werden pflegt. Die Höhe des Wagenfußbodens über *SO* ist allerdings merkbar höher (verschieden bei beladenen und unbeladenen Wagen), so daß an sich eine höhere Lage des Ladesteigs gegenüber der *SO* erwünscht wäre, wie sie früher auch (mit 1·20 *m*) üblich gewesen ist. Die hier eine Stufe von 1·12 *m* aufweisende Umgrenzung des lichten Raumes gestattet aber nicht, über das benannte Maß von 1·10 *m* hinauszugehen, so daß die zwischen Wagenfußboden und Ladesteig für den Verkehr der Stechkarren (mittels deren die Güter bewegt werden) übergelegten, gewöhnlich aus Riffelblechen bestehenden Verladebrücken eine ziemlich steile Neigung aufweisen. Der gleisseitige Ladesteig steht mit dem Innenraum des G. in der Regel durch verschließbare Tore (Luken) in Verbindung (ausnahmsweise hat man die Schuppen an der Gleisseite offen hergestellt, so in Mainz), die in regelmäßigen Abständen auf die ganze Länge des Schuppens verteilt zu sein pflegen. Der Fußboden des Innenraums schließt sich durch Vermittlung der genannten Tore in gleicher Höhe an den gleisseitigen Ladesteig an, und ebenso steht der andere Ladesteig, an dem die Straße für Landfuhrwerk entlanggeführt ist, in gleicher Höhe mit dem Schuppenfußboden liegend, durch eine Anzahl verschließbarer Tore (Luken) mit dem Schuppeninneren in Verbindung. Der Höhenunterschied zwischen Ladesteig und Zufahrtstraße richtet sich nach der Höhe der ortsüblichen Fuhrwerke, dergestalt, daß Schuppenfußboden und Wagenfußboden möglichst in gleicher Höhe liegen, und pflegt etwa zwischen 0·9 und

1·10 *m* zu betragen. Meist liegt hiernach die Ladestraße etwas höher als das Ladegleis. Die Überdachung des Schuppeninnenraumes hängt regelmäßig nach beiden Seiten über, um beim Überladen zwischen Eisenbahnwagen, bzw. Landfuhrwerk und Ladesteigen Schutz gegen die Unbilden der Witterung zu geben. An der Gleisseite soll dieser Überhang so groß sein, daß die Dachkante über die Mitte der Wagendächer hinwegreicht; dadurch wird möglichst verhindert, daß auf die Wagendächer fallender Regen nach der Ladesteigseite abfließt. Auf der Straßenseite muß der Dachüberhang gleichfalls für den Schutz des Überladegeschäfts möglichst ausreichen. Die Zufahrtstraße erhält zweckmäßig Gefälle vom Schuppen weg, damit nicht gerade da, wo die Fuhrwerke an der Ladesteigkante halten, eine Wasserrinne angeordnet zu werden braucht. Die Ladesteige besitzen Endtreppen.

Da die Längen der Eisenbahnwagen sehr verschieden sind, so ist es nicht möglich, sie immer mit ihren Luken genau vor die Schuppentore zu stellen. Man hat daher mit häufigen Längsbewegungen der Stechkarren auf dem bahnseitigen Ladesteig zu rechnen, der mithin eine hierfür ausreichende Breite besitzen muß (s. unter II, 1). Auf der Straßenseite ist solche Längsbewegung im allgemeinen nicht erforderlich. Daher hat man bisweilen den Ladesteig nur streckenweise hergestellt. Ihn ganz fortzulassen, wie auch wohl geschehen, empfiehlt sich trotzdem nicht, weil der Ladesteig das Ladegeschäft, zumal bei starkem Andrang des Fuhrwerks, wesentlich erleichtert. Für den straßenseitigen Ladesteig genügt eine erheblich geringere Breite als für den bahnseitigen, was oft nicht beachtet worden ist.

An einem Ende pflegt an den G. das Abfertigungsgebäude angebaut zu sein, wie in Abb. 341 angedeutet, d. h. ein Gebäudeteil, der die Räume für Behandlung der Frachtpapiere, die Kassenräume und die Räume für die Verwaltung des Güterdienstes enthält, bei kleineren und mittleren Anlagen in der Regel zugleich für die anderen Zweige des Ortsgüterverkehrs, d. h. den Freiladeverkehr, Viehverkehr u. s. w. mitdienend. Im Obergeschoß des Abfertigungsgebäudes werden bisweilen Dienstwohnungen untergebracht. Außer den im Abfertigungsgebäude vorhandenen Bureauräumen pflegen in mehr oder weniger großem Umfange Diensträume in den Schuppen selbst eingebaut zu sein, so Buden für die Lademeister. Im besonderen vgl. in dieser Beziehung sowie in bezug auf Arbeiterräume, Aborte, Raum für den Rollbestätter u. s. w. unter II, 3.

Die Abb. 341 zeigt im Anschluß an den G. an dem dem Abfertigungsgebäude entgegengesetzten Ende eine offene Ladebühne, wie sie oft vorhanden ist für solche Stückgüter, die sich (s. o.) nicht dazu eignen, in den Schuppen gebracht zu werden. Die Ladebühne schließt sich naturgemäß an beiden Seiten als Fortsetzung an die beiderseitigen Ladesteige des Schuppens an. Es ist zweckmäßig, die Ladebühne auch mit dem Schuppeninneren durch Tore in dessen Stirnwand in unmittelbare Verbindung zu bringen. Oft ist die Ladebühne für die großen Stücke, die an ihr zu bewegen sind, mit Drehkranen ausgerüstet. Vorteilhaft ist es, wenn die Ladebühne ihrer Bauweise nach bei späterer Verlängerung des G. für diesen als Unterbau dienen kann.

In dieser Gesamtanordnung werden G. bis zu großen Längen hergestellt. In solchen Fällen unterteilt man die ganze Länge durch Brandmauern, die über das Schuppendach emporreichen und deren Öffnungen verschließbare Tore erhalten. Bei langen Schuppen findet ferner, wenn sie für Versand und Empfang dienen, in der Regel eine Teilung der Länge nach für die Benutzung statt.

Für die unbehinderte Zu- und Abfahrt der Landfuhrwerke genügt es, da die Fuhrwerke sich beliebig ausweichen können, daß die Zufahrtstraße namentlich vor dem Schuppen ausreichend breit gemacht, erforderlichenfalls für die Fuhrwerke jenseits des Schuppens ein Wendeplatz vorgesehen wird. Erheblich schwieriger ist diese Fürsorge für die Eisenbahnwagen, weil diese alle auf demselben Gleis stehen und auf diesem Gleis zu- und fortgeführt werden müssen. Auf kleinen und mittleren Bahnhöfen, wo der G. Teil der Gesamtanlage ist, stellt man in der Regel die für den Schuppen bestimmten Güterwagen aus dem Aufstellgleis, in das sie aus dem Zuge gesetzt sind, oder auch unmittelbar aus dem Zuge, mit dem sie angekommen sind, in das Schuppengleis und nimmt sie, nachdem sie be- oder entladen sind, wieder weg. Daß hierbei ein fertiger Wagen zwischen unfertigen herausgeholt werden muß, diese also zum Teil mitbewegt werden müssen, wird man möglichst zu vermeiden suchen. Abgesehen von solchem Falle kann man die Zahl der Lokomotivbedienungsfahrten einschränken, wenn man nach Oder (Hb. d. Ing. W. V, 4, 1, S. 177) das Schuppengleis an beiden Seiten länger macht, so daß die Wagen in größerer Zahl, als der Schuppenlänge entspricht, in das Gleis gesetzt werden können, um dann mit der Hand oder mittels Rangierwinden weiter-

geschoben zu werden (Abb. 343). Die Bedienung wird wesentlich erleichtert, wenn, wie dies auf kleinen und mittleren Bahnhöfen anzustreben ist, das Güterschuppengleis von beiden Enden her Zugang hat (vgl. Bahnhöfe, Bd. I, Abb. 222 bis 224). Namentlich erspart man dann häufig das Umfahren der zustellenden Lokomotive, kann auch die zunächst fertig gewordenen Wagen herausziehen, ohne das Ladegeschäft bei den übrigen zu stören.

Sind zu einem G. längere Bedienungsfahrten erforderlich, wie dies bei G. auf besonderen

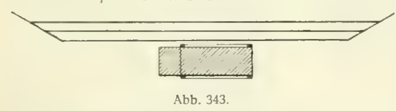


Abb. 343.

Güterbahnhöfen häufig der Fall ist, so ist zur Vermeidung doppelter Rangierfahrten ein Wechselgleis beim Schuppen vorzusehen.

Die in Abb. 344 dargestellte Anordnung ist besonders zweckmäßig. Die Rangierlokomotive setzt die Wagen, die sie, drückend, neu bringt, zunächst in das Wechselgleis, zieht die am Schuppen stehenden Wagen

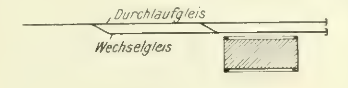


Abb. 344.

in das Durchlaufgleis, drückt dann die mitgebrachten Wagen in das Schuppengleis, und fährt schließlich ziehend mit den am Schuppen erledigten Wagen ab zum Verschiebebahnhof. Sind von den bis dahin am Schuppen gewesenen Wagen einige noch nicht fertig, so können diese durch die Rangierlokomotive zweckmäßig in die Spitze des Wechselgleises ausgesondert werden, um dann mit den neuen Wagen wieder vor den Schuppen gedrückt zu werden. Sie sind dann für etwaiges besonderes Abholen günstig aufgestellt. Ist für die Anordnung des Wechselgleises in der Verlängerung des Schuppengleises keine ausreichende Länge vorhanden, so kann ein zweites Schuppengleis, oder, falls dies schon für Ladezwecke erforderlich ist, ein ferneres parallel den Schuppengleisen angeordnetes Gleis als Wechselgleis dienen.

Bei Versandschuppen ist, wenn man nach dem auf vielen deutschen Bahnen üblichen Verfahren die Stückgüter, soweit sie in sog. Ortswagen oder Umladewagen verladen werden, möglichst gleich von der Annahmestelle weg (also ohne Zwischenlagerung) zur Verladung bringt, die dauernde Aufstellung einer erheblich größeren Anzahl Eisenbahnwagen erforderlich, als sie der Schuppenlänge entsprechen. Man stellt dann vielfach die Wagen in zwei oder auch drei Reihen vor dem Schuppen auf, indem man die hierfür dienenden Gleise in etwas größerem Abstand, als dem normalen von 4·5 *m*, etwa 5·5 bis 6·0 *m* voneinander verlegt und zwischen den Gleisen Zwischensteige anordnet (Abb. 345)[1].

In nicht zu großen Abständen werden bestimmte Wagen der ersten und allenfalls der zweiten Wagenreihe zum Durchkarren eingerichtet, d. h. mit dem davor und dahinter liegenden Steig durch Ladebrücken verbunden und zwischen den Luken von Ladung zunächst freigehalten[2].

So wird die Zahl der vor dem Schuppen aufstellbaren Wagen verdoppelt oder verdreifacht, allerdings mit einem nicht einwandfreien Verfahren. Zu besonderen Anordnungen gelangt man durch verschiedene Arten der Teilung der Gleise, die bei großen Schuppenlängen auch zur Erleichterung der Zustellung der Wagen erforderlich sind.

2. *Rechteckschuppen mit Teilung der Ladegleise (Sägeform u. s. w.).*

Die Rechteckform mit ununterbrochen daran entlang geführtem Ladegleis bedingt im allgemeinen, daß bei Auswechselung der Wagen

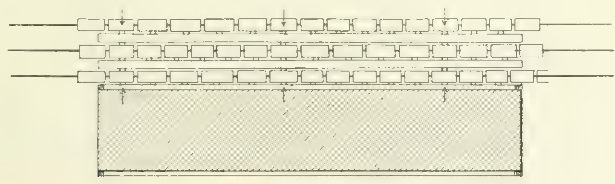
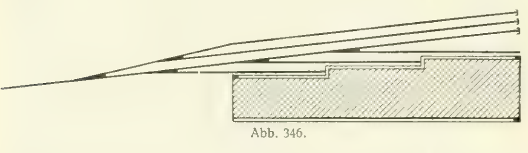


Abb. 345.

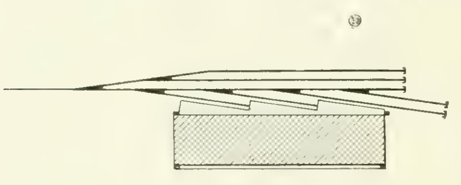
[1] Das Verfahren ist auch ohne Zwischensteige angewendet worden. Dabei muß man dann überall zwischen den Wagen der ersten und zweiten Reihe Ladebrücken einlegen. Da die Wagen verschieden lang sind, muß man sie entkuppeln, um ihre Luken einander gegenüberstellen zu können. Dies verursacht Arbeit, Zeitverlust und Verlust an Gleislänge, auch sind die von Wagen zu Wagen reichenden Ladebrücken sehr lang und schwer. Das Fortlassen der Zwischensteige ist also nicht zweckmäßig.

[2] Man hat auch wohl alle Wagen durch beiderseitige Ladebrücken zum Durchkarren eingerichtet. Das ist aber nicht nur überflüssig, sondern behindert die Ausnutzung der Wagen und erschwert Übersicht und Kontrolle, die ohnehin hier schwierig sind.

das gesamte Ladegeschäft unterbrochen wird. Besonders bei langen Schuppen hat dies in Verbindung mit dem Ausrangieren der noch nicht fertiggestellten Wagen, um diese wieder an den Schuppen zu setzen, eine bedeutende Verminderung der Leistungsfähigkeit zur Folge. Etwa angeordnete Zwischenverbindungen durch Weichen, Drehscheiben oder Schiebebühnen ermöglichen es zwar, daß einzelne Wagen

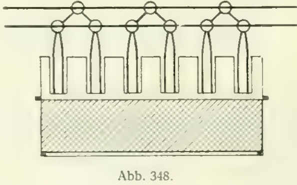

Abb. 346.

oder Gruppen von solchen ausgewechselt werden. Man darf dann entweder das Ladegleis nicht voll besetzen, oder man muß die stehenbleibenden Wagen verschieben, um Weichen u. s. w. zur Benutzung freizumachen. Werden, wie oben beschrieben, zwei oder drei nebeneinander liegende Ladegleise mit

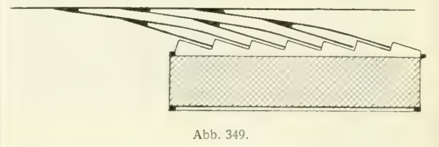

Abb. 347.

Zwischensteigen zum Verladen benutzt, so bedingt das Auswechseln der Wagen des ersten Gleises, daß das Verladegeschäft in der ganzen Anlage unterbrochen wird, das Auswechseln der Wagen des zweiten Gleises auch die Unterbrechung des Ladegeschäfts auf dem dritten Gleise. Das Verladen gestaltet sich außerdem bei solchem Verfahren unübersichtlich und ist schwer zu überwachen. Man kann also bei Rechteckschuppen mit ununterbrochenen Ladegleisen in der Regel nur eine geringe Zahl von Zustellungen vornehmen (deren Zeitpunkte man tunlich mit den Erholungspausen der Güterbodenarbeiter zusammenlegt), wenn man nicht das Lade- und Entladegeschäft empfindlich stören will. Noch ungünstiger kann dies werden, wenn ein Schuppen mit ungeteilten Ladegleisen in zwei Längenabschnitten dem Versand und Empfang dient.

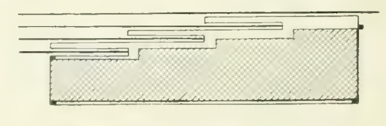
Die Zu- und Abführung der Wagen wird erleichtert, wenn man die Zuführungsgleise teilt, d. h. die Wagen auf einer mehr oder weniger großen Zahl kürzerer, stumpf endigender Ladegleise zuführt, die von den Zuführungsstammgleisen mit Weichen oder Drehscheiben abzweigen und, je nachdem sie zur Längsrichtung des Schuppens parallel, schräg oder rechtwinklig einlaufen, die Staffelform (Abb. 346), die Sägeform (Abb. 347), die Zungenform (Abb. 348) ergeben. Bei den Formen Abb. 346 und 347 ist die nutzbare Länge der Ladegleise bedingt durch den Weichenwinkel, also bei $1 : 9{\cdot}0 \times 4{\cdot}5 = 40{\cdot}5$, oder reichlich 4 Wagenlängen. Durch doppelte Weichenentwicklung (Abb. 349) kann man die Teilung der Ladegleise noch weiter treiben. Doch dürften sich so kurze Gleisstümpfe nur vielleicht für Eilgutschuppen empfehlen. Durch weitere Veränderung der Formen (Abb. 346 – 348) kann man zugleich die Ladegleislänge im Verhältnis zur Schuppenlänge vergrößern, u. zw., indem man bei der Staffelform und Sägeform die Ladebühnen zahnförmig zwischen die Gleisstümpfe vorschiebt (Staffelzahnform, Abb. 350) und Sägezahnform, Abb. 351), und bei der Zungenform die Ladesteige beliebig verlängert, was


Abb. 348.

nur bei Weichenzugang ratsam ist (Kammform, Abb. 352). Die Anwendung dieser Formen bei Versandschuppen hat der Anwendung


Abb. 349.

mehrerer ungeteilter Ladegleise mit Zwischensteigen gegenüber den Vorteil, daß das Ver-


Abb. 350.

ladegeschäft sich übersichtlicher gestaltet, und daß man kleinere Gruppen von Wagen oder auch einzelne Wagen auswechseln kann, ohne

das Verladegeschäft bei den anderen zu unterbrechen. Ob und inwieweit überhaupt es bei Versandschuppen zweckmäßig ist, durch solche Maßnahmen die Ladegleislänge im Verhältnis zur Schuppenlänge zu vergrößern, oder ob es zweckmäßiger ist, lediglich durch Unterteilung der Ladegleise eine Vervielfachung der Zustellung zu erreichen, darüber gehen die Ansichten auseinander. Durch die Vergrößerung der Ladegleislänge im Verhältnis zur Schuppenlänge (s. o. unter I, 1) kann dauernd eine große Zahl von Wagen zur unmittelbaren Beladung (ohne Zwischenlagerung) am Schuppen stehen, während andernfalls das Gut regelmäßig erst im Schuppen, nach Richtungen geordnet, gelagert werden muß. Im ersteren Falle steht der Ersparnis an Schuppenfläche ein Mehraufwand an Wagenmaterial und Ladegleis sowie Ladesteiglänge gegenüber, der angeblichen Ersparnis an Arbeit bei diesem Verfahren, weil das Gut nicht erst im Schuppen abgesetzt wird, im anderen Falle eine Ersparnis an Karrwegen und ein viel übersichtlicheres Verladen der richtungsweise geordneten Güter nach den Papieren, wodurch die Wagen besser ausgenutzt werden und weniger falsche Verladungen vorkommen. Auch gestaltet sich so das ganze Verladeverfahren einheitlich, während von dem Verladen unmittelbar von der Annahmestelle aus doch stets erhebliche Ausnahmen stattfinden, so z. B., wenn die bereitstehenden Wagen gerade ausgewechselt werden, ferner für Kurswagengüter und für Güter, für die die Ortswagen mangels regelmäßigen Bedarfs nicht dauernd bereitgestellt werden können. Deshalb werden auch da, wo die Verladung in großem Umfange ohne Zwischenlagerung geschieht, doch für alle Verladerichtungen, einschließlich derjenigen, für die regelmäßig Eisenbahnwagen bereitstehen, zugleich Lagerplätze im Schuppen vorgesehen. Diese erhalten im Verladeverfahren dieselben Ordnungsnummern, wie die betreffenden Orts- und Umladewagen. Findet an einem Versandschuppen gleichzeitig Umladen statt, so ist jedenfalls eine vergrößerte Ladegleislänge erforderlich, wofür auch die oben beschriebenen Formen der Anwendung mehrerer ungeteilter Gleise mit Zwischensteigen vorzuziehen sind.

Bei Empfangschuppen mit großem Verkehr ist im Verhältnis zur Ladegleislänge eine große Schuppenfläche erforderlich, weil die Güter hier bis zum Abholen oder bis zur Abfuhr sämtlich im Schuppen lagern, und weil hier weder die Wagen lange zu stehen brauchen, noch in Frage kommen kann, einzelne Wagen auswechseln zu müssen, vielmehr es angängig ist, die zu entladenden Wagen in langer Reihe an den Schuppen zu setzen und nach Entladung durch neue zu ersetzen. Eine weitgehende Unterteilung der Gleise würde also hier zu überflüssigen Rangierarbeiten für Teilung und Vereinigung der Wagengruppen führen. Die Anwendung der Formen, Abb. 350 – 352, dürfte daher hier nicht in Frage kommen, aber auch nicht eine weitgehende Unterteilung der Ladegleise nach Abb. 346 – 348. Immerhin wird man bei sehr langen Schuppen eine mäßige Unterteilung vornehmen, um nacheinander eintreffende Gruppen von Wagen unabhängig voneinander zu- und abführen zu können. Für die sich hierbei ergebenden langen Teilstücke ist die

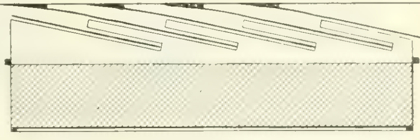


Abb. 351.

Staffelform vorzuziehen, für kürzere Teilstücke die Sägeform. Für eine an den Schuppen anschließende Ladebühne (Rampe) wird man das Ladegleis besonders zuführen, vielleicht noch unterteilen.

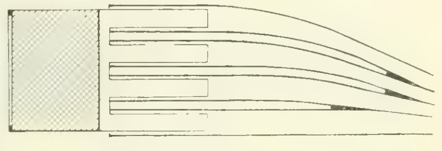


Abb. 352.

Auch bei unterteilten Ladegleisen bedarf man der Wechselgleise, die aber hier, namentlich bei kurzen Teilstücken (bei langen Teilstücken kann man ähnlich verfahren, wie in Abb. 353 für zwei staffelförmig versetzte Schuppen angegeben), nicht so einfach, wie bei ungeteilten Gleisen sich vor die G. legen lassen. Vielmehr wird man hier einer kleinen Gleisgruppe bedürfen, in der man die erforderlichen Zerlegungen und Zusammenstellungen der Wagengruppen vornehmen kann. Diese Gleisgruppe kann dann zweckmäßig neben den Ladegleisen des Schuppens liegen, wie z. B. in Abb. 346, 347 angedeutet.

3. Teilung einer Schuppenanlage in mehrere Schuppen.

Bei sehr großen Schuppenanlagen kann es sich empfehlen, nicht nur die Ladegleise zu

teilen, sondern die ganze Schuppenanlage in mehrere Gebäude zu zerlegen, um so der mit zu großer Verkehrsanhäufung verbundenen Schwierigkeiten Herr zu werden. Grundbedingung für solche Teilung ist, daß jede Teilanlage für sich, möglichst unabhängig von den anderen, mit Eisenbahnwagen bedient und vom Landfuhrwerk erreicht werden kann, daß aber anderseits die etwa erforderlichen Umsetzbewegungen von der einen zur anderen, so z. B. die der leer gewordenen Wagen vom Empfangs- zum Versandschuppen, auf möglichst kurzem Wege erfolgen können. Hier soll nicht von den Fällen gesprochen werden, in denen man für besondere Zwecke besondere Schuppen anlegt, wie man auf größeren Bahnhöfen den Eilgutverkehr stets vom Frachtgutverkehr trennt, ferner für feuergefährliche Güter, bei starkem Zollverkehr für diesen besondere Schuppen herstellt, bei Umschlag zwischen Eisenbahn und Wasser und umgekehrt besondere Wasserschuppen errichtet. Vielmehr sind hier nur die Fälle gemeint, in denen man eine große dem gewöhnlichen Frachtgutversand und Empfang und allenfalls auch der Umladung dienende Anlage in zwei oder mehrere Schuppen zerlegt. Bei einer Teilung in zwei Rechteckschuppen sind drei Grundfälle möglich, je nachdem man die beiden Schuppen der Länge nach hintereinander anordnet (Abb. 353), oder bei reichlicherer verfügbarer Breite und geringer verfügbarer Länge die beiden Schuppen einander gegenüberstellt (Abb. 354), oder unter besonderen Voraussetzungen der Gleisanlage, die beiden Schuppen rechtwinklig gegeneinander stellt (Abb. 355). Bei Anordnung von mehr als zwei Schuppen können diese Fälle wiederholt oder in verschiedener Weise kombiniert werden.

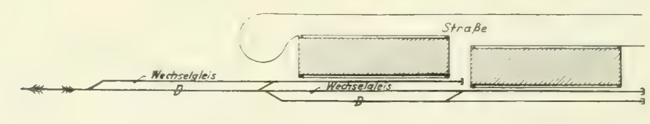


Abb. 353.

Bei der Anordnung nach Abb. 353 verschiebt man zweckmäßig die beiden Schuppen staffelförmig gegeneinander um eine Gleisbreite, um so nicht nur beide Schuppen unabhängig voneinander zugänglich zu machen, sondern auch Wechselgleise in geeigneter Weise anordnen zu können. Dabei läßt sich das Umsetzen von Wagen von einem Schuppen zum anderen, mag der vordere oder hintere Empfangsschuppen oder Versandschuppen sein, nach Bedarf unter vorheriger Ausscheidung oder Umordnung von Wagen, bequem bewerkstelligen. Bei dieser staffelförmigen Anordnung wird, wenn die Schuppen gleich breit sind, die Zufahrtstraße durch Zurücktreten des hinteren Schuppens in ihrer hinteren Strecke verschmälert, was der Verkehrsabnahme entspricht.

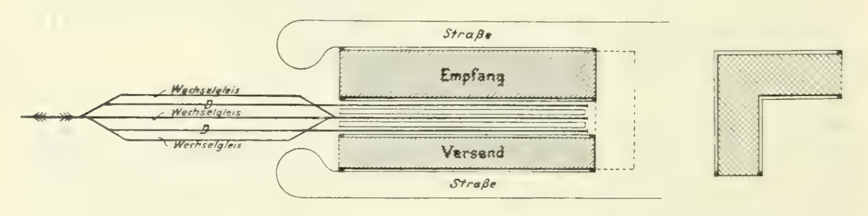


Abb. 354.

Abb. 355.

Bei der Anordnung nach Abb. 354 kann man entweder die Gleise zwischen den Schuppen und die Straßen außen oder umgekehrt eine gemeinsame Straße innen und die Gleise außen anordnen. Letztere Anordnung dürfte häufiger ausgeführt worden sein. Erstere ist aber besser, weil hier die notwendigen Gleisverbindungen zum Umsetzen von Wagen von einem Schuppen zum anderen wesentlich kürzer ausfallen. Der bei innen liegenden Gleisen bestehende Nachteil, daß die Fuhrleute, wenn sie Güter bringen und abholen, auf die andere Seite herumfahren müssen, fällt demgegenüber nicht ins Gewicht. Abb. 354 zeigt erstere Anordnung, wobei einer der Schuppen dem Versand, der andere dem Empfang dient und mittels

der Zwischensteige zugleich Umladung vorgenommen werden kann. Auch die Anordnung der Wechselgleise geht aus Abb. 354 hervor, wobei zu beachten ist, daß in der Regel besonders am Empfangschuppen beladene Wagen zugestellt werden, die nach Entleerung in eines der anderen Gleise gesetzt werden. Ist der Empfang samt den eintreffenden Umladewagen größer, als der Versand und die fertiggestellte Umladung, so bleiben Wagen übrig. Im umgekehrten Falle, oder wenn Wagen anderer Bauart gebraucht werden, müssen dem Versandschuppen nebst Zwischenbühnen leere Wagen zugeführt werden. Die Zahl der Zwischengleise sollte, wie in Abb. 354 dargestellt, mindestens drei betragen. Häufig hat man die beiden Schuppen, wie in Abb. 354 punktiert angedeutet ist, durch einen die Abfertigungsräume enthaltenden Querbau verbunden.

Bei der sehr seltenen und daher hier nicht weiter zu erörternden Anordnung nach Abb. 355 können sowohl die Gleise wie die Straßen innen oder außen liegen.

Die einzelnen Schuppen können außerdem eine Unterteilung der Ladegleise aufweisen.

4. Innengleise und Innenstraßen. Mehrgeschossige Schuppen.

Legt man bei einem Rechteckschuppen das Ladegleis nicht außen entlang einem Ladesteige, sondern führt es längs der der Ladestraße gegenüberliegenden Wand in das Innere des Schuppens, so entsteht die in Abb. 356 dargestellte Form, die sich in England häufig findet, und nach englischem Vorbild in manchen anderen Ländern ausgeführt, in Deutschland aber nur selten angewendet ist. In solchen Schuppen fließen innere Schuppenfläche und gleisseitiger Ladesteig in eins zusammen. In England pflegt man, wenn nicht auch die Ladestraße nach innen verlegt ist, zum Schutz der dort stets einspännigen Fuhrwerke wie in Abb. 357 angedeutet, einspringende überdachte Ladeluken anzubringen, in die die Fuhrwerke rückwärts hineingeschoben werden. Sehr häufig wird aber in England auch bei kleinen Schuppen sowohl Gleis als Straße in den Schuppen hineingeführt (Abb. 358). Innengleise können namentlich auch bei Sägeform angewendet werden. Bei großen Schuppen ist es in England die Regel, daß sowohl Gleise wie Straßen, oft in mehrfacher Wiederholung und in verschiedener Anordnung, z. T. in mehreren Geschossen, in den Schuppen eingeführt werden. Auf einzelne solche, auch amerikanische Anordnungen wird unter III eingegangen werden. Zweigeschossige Schuppen sind auch in Deutschland angewandt worden, wenn Ladegleise und Straße in verschiedener Höhe liegen, wie dies bei Eilgutschuppen wiederholt vorgekommen ist, die in unmittelbarer Nähe von Empfangsgebäuden mit Tunnelzugang der Bahnsteige angelegt sind, so

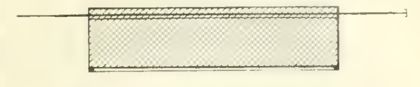


Abb. 356.

in Erfurt, Essen, Basel (Bad), Karlsruhe, in letzteren beiden Fällen mit sägeförmigen Ladesteigen. Zwischen den in Gleis- und Straßen-

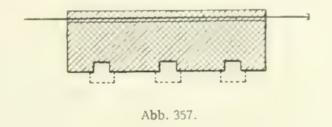


Abb. 357.

geschoß befindlichen Schuppenräumen vermitteln dann Aufzüge die Beförderung der Güter.

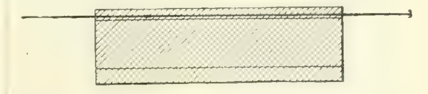


Abb. 358.

II. Durchbildung und Größenbemessung des Rechteckschuppens mit Außengleis und Außenstraße.

1. Aufbau nach Form und Abmessungen.

Abb. 342 zeigt das Linienbild der üblichsten Querschnittsanordnung mit Satteldach. Die Breite des Ladesteigs an der Gleisseite soll (s. o.) das Entlangkarren gestatten, sollte daher in der Regel nicht unter 1·5 *m* betragen, bei großen Schuppen mehr, etwa bis 2·0 *m*, während an der Straßenseite (s. o.) im allgemeinen 1·0 *m* Breite durchaus genügt. Das Dach hängt hiernach an der Gleisseite, da es die Gleismitte um etwa 0·30 *m* übergreifen soll, bis etwa 4·0 *m* über, an der Straßenseite, wo es ein hier haltendes Fuhrwerk gegen Regen beschützen soll, annähernd ebensoviel. In Anbetracht der Höhe der Umgrenzung des lichten Raumes (in Deutschland, Österreich u. s. w. 4·8 *m*) ergibt sich deshalb (vgl. Abb. 342) beim Satteldach eine unnötig große Höhe des Schuppenraumes. Man führt daher, um die Höhe nicht zu groß werden

zu lassen, allgemein flache Dächer aus, vorherrschend Pappe- (bis $^1/_8$ oder $^1/_{10}$) oder Holzzementdächer (bis $^1/_{20}$), dagegen steile Dächer, wie Ziegel- und Schieferdächer nur da, wo die Lage der Schuppen eine architektonische Ausgestaltung erfordert.

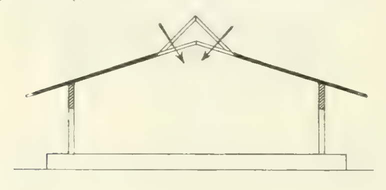


Abb. 359.

Infolge des überhängenden Daches wird die Tagesbeleuchtung des Inneren durch Seitenfenster, namentlich an der Gleisseite, wo außen Eisenbahnwagen davorstehen, mangelhaft. Bei ganz kurzen Schuppen kann man durch Anbringung von Fenstern in der End-

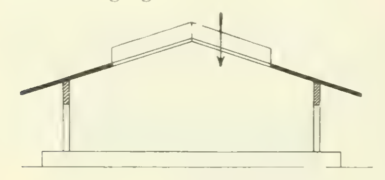


Abb 360.

wand für ausreichende Helligkeit im Schuppen sorgen. Bei längeren Schuppen ist dies aber nicht möglich. In langen und zugleich breiten Schuppen ordnet man daher regelmäßig Oberbeleuchtung an, häufig nach Abb. 359 oder 360. Da aber schräg geneigte Oberlichter

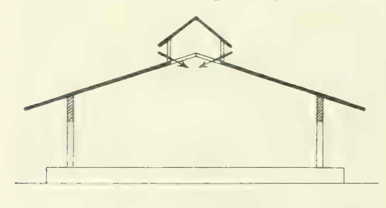


Abb. 361.

durch Schmutz und im Winter durch Schnee an Lichtdurchlässigkeit einbüßen und auch schwer regenundurchlässig herzustellen sind, wendet man besser Anordnungen mit lotrechten Lichtflächen an, z. B. nach Abb. 361 und 362. Die einseitige Anordnung nach Abb. 362 kann im besonderen Falle wegen ihrer Einfachheit den Vorzug verdienen, zumal wenn die Himmelsrichtung die Lichtzuführung von der Straßenseite begünstigt. Die wiederholt, zuerst wohl auf dem Potsdamer Güterbahnhof in Berlin, angewandte Anordnung nach Abb. 363 gibt sehr gute Beleuchtung, leidet aber an dem Mangel, daß bei dieser Dachausbildung Schneekehlen geschaffen werden.

Eine Anordnung des Schuppens mit ganz flachem, nach der Straßenseite fallendem Pultdach (Abb. 370, Eilgutschuppen Altona) gibt dem Schuppen ein Mindestmaß an Höhe und gestattet bei nicht zu großer Schuppenbreite

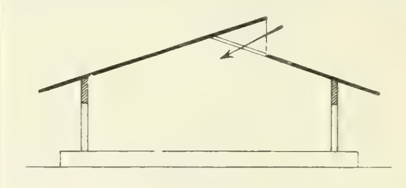


Abb. 362

auf Oberlichter zu verzichten, weil durch hochliegende Fenster an der Gleisseite unter dem steigenden Dach über den Eisenbahnwagen hinweg ausreichend Licht einfallen kann.

Die lichte Breite der G. beträgt im allgemeinen etwa zwischen 6 und 20 *m*; noch

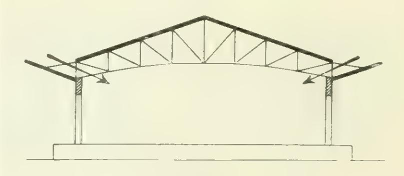


Abb. 363.

etwas kleinere oder noch größere Breiten sind nicht ausgeschlossen. Die geringen Breiten, etwa bis 8 *m*, sind nur für ganz kurze Schuppen geeignet, die an Gleis- und Straßenseite nur je eine Toröffnung erhalten, so daß Längsbewegungen der Güter im Schuppen nur in ganz geringem Maße vorkommen. Sind zwei oder mehr Toröffnungen vorhanden, so muß für die Längsbewegung der Güter im Schuppen eine Karrbahn freigehalten werden, was größere Breiten bedingt. Bei sehr breiten Schuppen sieht man mehrere Karrbahnen vor. Die Längskarrbahnen werden durch Querkarrbahnen mit den Schuppentoren verbunden. Hierüber, sowie über die Einteilung der Schuppenfläche in Lagerfläche und Karrbahnen vgl. unter II, 3 *a*. Hier sei nur bezüglich des Aufbaues des Schuppens bemerkt, daß die Lage der Karrbahnen mit der Stellung

der Dachstützen und die Toreinteilung mit der Bindereinteilung des Schuppens in engem Zusammenhang steht. In der Regel ist der Torabstand gleich dem doppelten Binderabstand, so daß in der Mitte jedes zweiten Binderfeldes sowohl an der Gleis- wie an der Straßenseite ein Tor vorgesehen wird, während in den dazwischen befindlichen Binderfeldern Seitenfenster angeordnet werden. Auf den preußischen Staatsbahnen ist der Torabstand mit Rücksicht auf die durchschnittliche Wagenlänge einheitlich zu 9·0 *m* vorgeschrieben. Hierdurch ergibt sich ein für die Durchbildung der Dachkonstruktion unnötig kleiner Binderabstand von 4·5 *m*. Ferner kann sich auch mit Rücksicht auf die Tore (falls nicht Hubtore verwendet werden, s. unter II, 2, *c*) ein etwas größerer Binderabstand, also ein etwas größerer Torabstand empfehlen. Dieser ist auch wegen der Wagenlänge unbedenklich, da die Wagen in den seltensten Fällen dem Durchschnitt entsprechen, also doch auf den Ladebühnen entlang gekarrt werden muß. Im übrigen ist im Laufe der Zeit, wenn die älteren Wagen ausgemustert werden, mit einer Zunahme der Wagenlänge zu rechnen.

An der Straßenseite genügt im allgemeinen ein erheblich größerer Torabstand, als er der doppelten Binderweite entspricht, weil in Versandschuppen die Zahl der Annahmestellen nicht entsprechend groß ist und man in Empfangschuppen die für die Güterabfuhr überflüssigen Tore zu schließen pflegt.

Man hat die G. bisweilen unterkellert. Doch leiden die Kellerräume an mangelhafter Tagesbeleuchtung, weil die unter den Ladebühnen anzubringenden Fenster nur eine geringe Höhe erhalten können und durch die darüber hinwegreichenden Ladebühnen sowie an der Gleisseite durch die davorstehenden Eisenbahnwagen beschattet werden. Auch ist es schwierig, die Keller gut zugänglich zu machen. Man sollte daher von der Unterkellerung absehen, wenn nicht ein besonderer Verwendungszweck, der auch unter Zuhilfenahme künstlicher Beleuchtung gut erfüllt werden kann (z. B. Lagerung von Wein) in sicherer Aussicht steht. Meist hat man eine Unterkellerung nur auf einen Teil des Schuppens beschränkt.

2. Bauliche Durchbildung der G.

a) Wände und Dächer. Die Wände der G. können massiv aus Ziegeln, aus Bruchsteinen oder aus Beton, ferner aus ausgemauertem Holz- oder Eisenfachwerk, oder ganz aus Holz errichtet werden. Neuerdings sind auch Schuppen in Eisenbeton errichtet worden. Reiner Holzbau ist in manchen holzreichen Ländern üblich, in Deutschland insbesondere auf den württembergischen Staatsbahnen bevorzugt, im übrigen im Hinblick auf die Feuersgefahr nicht beliebt. Im allgemeinen gibt man in Deutschland dem Massivbau den Vorzug und verwendet auch ausgemauertes Holzfachwerk in der Regel nur für kleinere Schuppen und Provisorien oder an solchen Stellen, wo gegen den Massivbau besondere Gründe vorliegen, wie in Festungsrayons oder bei unsicherem Untergrund. Das gleiche kann man von ausgemauertem Eisenfachwerk sagen. Bei den starken Veränderungen aber, denen viele Bahnhofsanlagen durch die Entwicklung des Verkehrs unterworfen sind, wobei man häufig in die Lage kommt, noch ziemlich neue Gebäude zu beseitigen oder zu versetzen, sollte man bei den reinen Nutzbauten, als die G. sich darstellen, den Bauweisen, die solche Veränderungen erleichtern, weitere Anwendung geben, als dies gemeinhin geschieht. Deshalb ist auch die Eisenbetonbauweise, die dem Abbruch besondere Schwierigkeiten bietet, und bei der von einer Wiederverwendung nicht die Rede sein kann, grundsätzlich als für G. wenig geeignet anzusehen. In massiven Schuppen empfiehlt es sich, wenigstens die Abschlußwand an dem Ende, an dem eine Erweiterung in Frage kommt, in Fachwerk herzustellen. Ausgemauerte Fachwerkwände bedürfen an der Innenseite einer etwa 1·5 *m* hohen Holzbekleidung, damit die Ausmauerung nicht durch das Gegenstoßen der hier gelagerten Frachtstücke herausgeschlagen wird.

Die Dachkonstruktion kann in Eisen oder Holz, oder auch in Eisenbeton hergestellt werden. Letzteres ist aus den eben angeführten Gründen im allgemeinen nicht zu empfehlen. Eisenbauweise kommt nur in Frage, wenn die Wände massiv oder in Eisenfachwerk (oder auch Eisenbeton) hergestellt sind. Sowohl für die Wahl des Materials, Holz oder Eisen, wie auch bei der Durchbildung jeder dieser Bauweisen ist die Frage von Bedeutung, ob man das Dach freitragend oder mit einer oder mehreren Zwischenstützen ausführt. Die Anwendung von Zwischenstützen wird vielfach empfohlen (so in den Grundsätzen der preußischen Staatsbahnen), um weitgespannte Dächer der hohen Kosten wegen zu vermeiden, wobei zugunsten der Zwischenstützen noch angeführt wird, sie behinderten den Betrieb nicht, seien sogar nützlich, um daran Tafeln zur Bezeichnung der Lagerplatzeinteilung des Schuppens anzubringen. Hierzu ist zu sagen, daß bei Vor-

handensein von Mittelstützen die Längskarrbahn unsymmetrisch angelegt werden muß

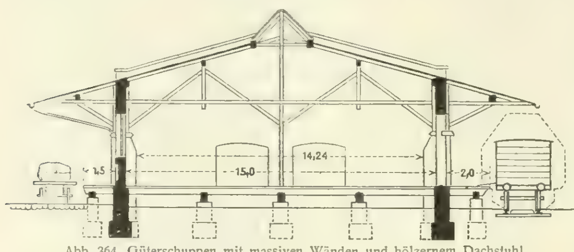


Abb. 364. Güterschuppen mit massiven Wänden und hölzernem Dachstuhl.

oder zwei Längskarrbahnen vorzusehen sind, und daß ebenso in sehr breiten Schuppen

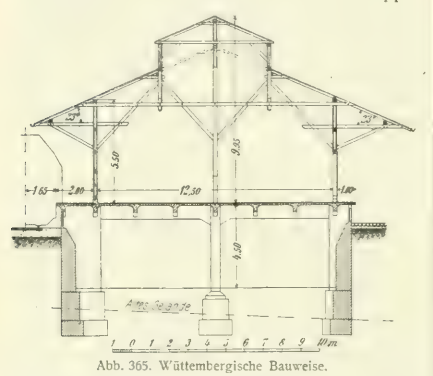


Abb. 365. Wüttembergische Bauweise.

zwei oder drei Zwischenstützen die Lage der Karrbahnen beeinflussen. In nicht sehr breiten

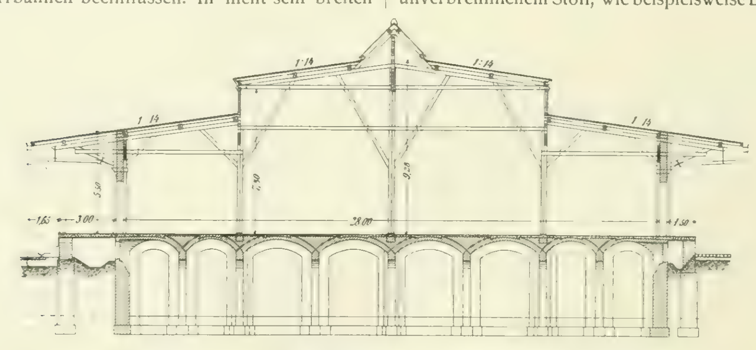


Abb. 366. Güterschuppen auf Bahnhof Crefeld.

Schuppen, vielleicht unter 12 *m* Lichtweite, wirken hiernach Zwischenstützen jedenfalls schädlich. Aber auch in breiteren Schuppen legen sie die Schuppeneinteilung ein für allemal fest und gestatten nicht, sich bei Verkehrschwankungen im Laufe der Monate oder bei weiterer Entwicklung des Verkehrs den veränderten Bedürfnissen anzupassen. Die Anordnung von Zwischenstützen ist daher tunlichst zu vermeiden. Die Baukosten sind nicht ohneweiters bei Zwischenstützen geringer, hängen vielmehr auch von den Stützfundamenten ab, und stehen so im Zusammenhang mit der Fußbodenfrage (s. unter II, 2*b*). Auch die neuerdings mit Recht (s. u.) immer mehr beliebte Verwendung von Holz zu den Dächern ist kein durchschlagender Grund für Zwischenstützen, da namentlich die neueren Bauweisen des Stephansdaches und des Hetzerdaches solche Weiten, wie sie hier in Frage kommen, bequem in einer Spannung zu überdecken gestatten. Die Tafeln für die Schuppeneinteilung endlich kann man ebensogut an beweglichen Ständern oder an dem Dachverbande aufhängen. So ist jedenfalls die übertriebene Anwendung von Zwischenstützen zu widerraten.

In der Frage, ob Eisen oder Holz, neigt sich die Praxis mit Recht auf die Seite des Holzes. Der für Eisen angeführte Grund der Feuersicherheit trifft nicht zu, sobald Pfetten, Sparren, Schalung aus Holz hergestellt werden, sondern nur bei Dächern aus ganz unverbrennlichem Stoff, wie beispielsweise Bimsbeton. Im übrigen brennen in der Regel zunächst die im Schuppen lagernden Güter, wobei eiserne Dachbinder viel schneller ihren

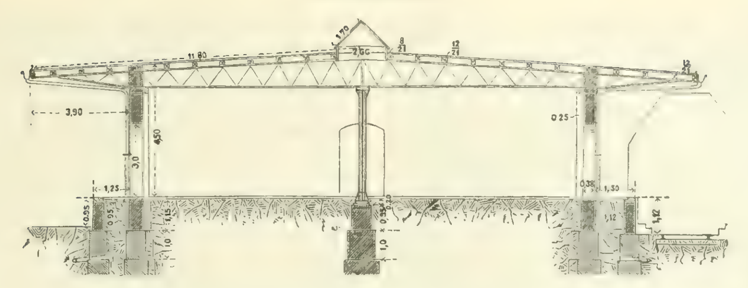


Abb. 367. Güterschuppen mit massiven Wänden und eisernem Dachstuhl.

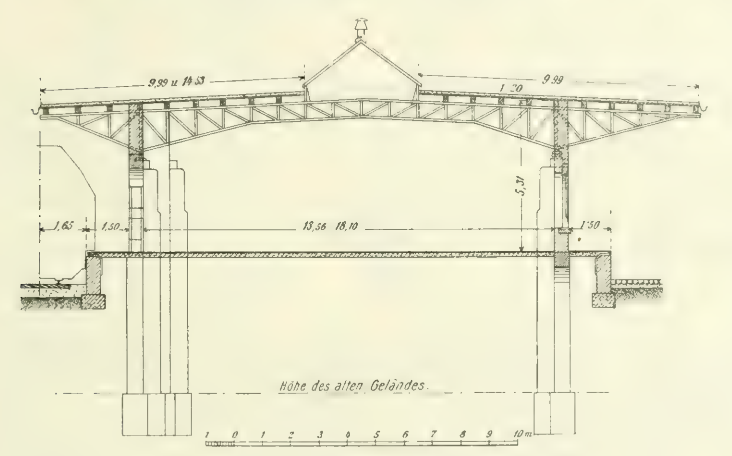


Abb. 368. Güterschuppen auf Bahnhof Metz.

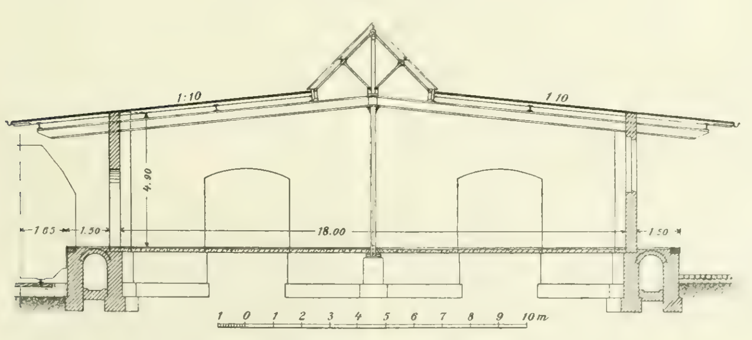


Abb. 369. Güterschuppen auf Bahnhof Darmstadt.

Halt verlieren als hölzerne, zumal wenn man diese gegen Feuerfangen getränkt hat. Das Weitere mag an einer Reihe von Beispielen erörtert werden.

Abb. 364 (Cornelius, Ztschr. f. Bw. 1910, S. 291) stellt einen G. mit massiven Wänden und hölzernem Dachstuhl auf Mittelstützen, sowie beiderseits abgeschrägtem Firstoberlicht dar. Abb. 365 zeigt einen auf Eisenbetonunterbau ganz aus Holz erbauten

Schuppen von 12·5 *m* Lichtweite in der in Württemberg gebräuchlichen Bauweise gleichfalls mit einer Reihe Mittelstützen, aber abweichend von dem vorigen Beispiel mit mehr empfehlenswerten senkrechten Flächen für die Lichtzuführung von oben. Abb. 366 zeigt einen G. auf Bahnhof Crefeld mit massiven Seitenwänden von rd. 28 *m* Lichtweite mit drei Zwischenstützen, wobei sowohl ein beiderseits abgedachtes Firstoberlicht, wie senkrechte Lichtflächen über den seitlichen Stützenreihen vorhanden sind, so daß der im Inneren außerordentlich helle Schuppen einen basilikaartigen Aufbau aufweist.

Von Schuppen mit eisernen Dächern ist in Abb. 367 (nach Cornelius, Ztschr. f. Bw, 1910, S. 285) ein solcher von rd. 17 *m* Gesamtweite mit Mittelstützen und beiderseits abgedachtem Firstoberlicht dargestellt. Abb. 368 (G. auf Bahnhof Metz) zeigt ein ohne Zwischenstützen über 13·56 — 18·10 *m* Lichtweite (der Schuppen ist, auch in den gleisseitigen Wänden, sägeförmig gestaltet) gespanntes Dach.

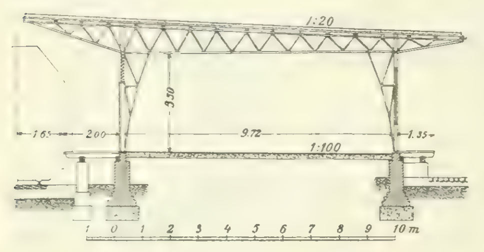


Abb. 370. Eilgutschuppen auf Bahnhof Altona.

Gegenüber diesen beiden gegliederten Systemen verdient besondere Beachtung das in Abb. 369 dargestellte Dach des G. auf Bahnhof Darmstadt, dessen Tragkonstruktion bei 18·0 *m* Gesamtweite nur aus zwei parallel der Dachneigung verlegten, in der Mitte zusammenstoßenden und hier auf aus je zwei ⊏-Eisen gebildeten Stützen ruhenden Walzträgern besteht. Wo man Eisen verwenden will, sollte solche Anordnung wegen ihrer Einfachheit immer in Betracht gezogen werden, da bei der Vervollkommnung der Walztechnik das Mehrgewicht gegenüber dem höheren Preis gegliederter Systeme nicht ohne weiteres Mehrkosten bedeutet, während anderseits die Unterhaltung im Anstrich billiger ist. Auch läßt sich solches Dach bei etwaigen Umbauten oder Versetzung eines Schuppens viel leichter handhaben als ein gegliedertes. Abb. 370 schließlich zeigt einen Schnitt durch den in Eisenfachwerk erbauten, auf rd. 10 *m* in einer Spannung überdeckten Eilgutschuppen auf Bahnhof Altona, auf den schon oben wegen der zur Erzielung geringster Höhe und günstiger Beleuchtung gewählten Pultdachanordnung hingewiesen wurde. Der sehr schlechte Untergrund schloß massive Seitenwände aus. Da Zwischenstützen die geplante Benutzung des Schuppens behindert hätten, so wurde ein eisernes Dach und mithin auch Eisenfachwerk angewendet.

b) Unterbau und Fußboden. Der Unterbau der G. wird regelmäßig massiv hergestellt, am vorteilhaftesten in Beton, sonst auch in Ziegeln oder Bruchstein, neuerdings auch in Eisenbeton. Der Unterbau gestaltet sich verschieden, je nachdem der Schuppen unterkellert ist oder nicht. Bei der vielfach üblichen und auch in den preußischen Grundsätzen noch in erster Linie empfohlenen Anordnung, den Fußboden als Balkenfußboden hohl herzustellen, sind zur Zwischenunterstützung der regelmäßig quer gelegten Balken je nach der Breite des Schuppens ein oder mehrere Unterzüge notwendig, die auf entsprechend vielen, in jedem Binderabstand sich wiederholenden Pfeilern ihre Lagerung finden (Abb. 364). Gegen diese Bauweise besteht einmal das Bedenken, daß unter dem Schuppenfußboden ein unzugänglicher Hohlraum (falls man den Hohlraum als Keller ausbilden will, sollte man ihn stets massiv überwölben, s. unten) verbleibt, der bald eine Brutstätte für Ungeziefer und eine Ansammlungstelle für Unrat wird, der durch die allmählich sich bildenden Ritzen zwischen den Dielen durchfällt. Wegen fernerer den Dielenfußböden allgemein anhaftender Nachteile s. unten. Ein derartiger Fußboden auf Balken wird sich überdies in der Regel teurer stellen, als ein solcher, der unmittelbar auf eine Ausfüllung des Unterraums (vom gewachsenen Boden bis zur Fußbodenunterkante) verlegt ist, mag dieser Fußboden auch aus Holz oder massiv hergestellt sein. Dies trifft in um so höherem Maße zu, je tiefer der tragfähige Baugrund unter dem Schuppenfußboden liegt, je höher also die für die Fußbodenunterstützung herzustellenden Pfeiler ausfallen. Wird ein Holzfußboden unmittelbar auf die Bodenausfüllung des Unterraums verlegt, so sind hierfür keine Balken, sondern nur dünne (etwa $^{8}/_{10}$ *cm* oder noch weniger messende) Lagerhölzer notwendig, auf denen die Fußbodendielen genagelt werden. Das Bedenken, daß ein solcher unmittelbar auf die Schüttung verlegter Fußboden fault, besteht nicht, wenn man für die Schüttung Sand verwendet und dann das Holz entsprechend tränkt. Ebensowenig ist das oft gehegte Bedenken, daß der Fußboden versacken könne, gerechtfertigt, wenn man die Sandausfüllung gehörig einschlämmt. Dies gilt erfahrungsmäßig auch für die massiven, unmittelbar auf die Schüttung verlegten Fußböden. Diese massiven Fußböden (Abb. 367 – 370) werden am besten aus einer etwa 15 – 20 *cm* starken Betonschicht hergestellt, die entweder mit einem Zementestrich oder mit einer Schicht Gußasphalt oder Stampfasphalt abgedeckt ist. Gußasphalt wird im heißen Sommer leicht weich. Stampfasphalt ist also vorzuziehen, statt dessen man auch Asphaltplatten verwendet hat. Wesentlich für einen guten Schuppenfußboden ist, daß die Stech-

karren ohne Schwierigkeit darüber hingerollt werden können. Bei Holzfußboden hat man in der Regel deshalb die Hauptkarrbahnen mit Eisenblechplatten von etwa 6 *mm* Stärke bedeckt, was nicht nur die Anlage wesentlich verteuert, sondern auch infolge Glattwerdens dieser Karrbahnen und des großen Unterschiedes im Karrwiderstand auf den Bahnen und auf dem übrigen Schuppenfußboden nachteilig ist. Auch legt man damit die Karrbahnen ein für allemal fest, kann sich also in der Lagerplatzeinteilung des Schuppens dem wechselnden Bedürfnis nicht anpassen. Dieser Nachteil gilt auch von den in Bremen mit gutem Erfolge dadurch erzielten Karrbahnen, daß man die betreffenden Fußbodenflächen aus besonders hartem Holz (amerikanischem Ahornholz) hergestellt hat. Stampfasphalt ist ausreichend widerstandsfähig, ebenso sind dies Asphaltplatten [1]. Gewöhnlicher Zementfußboden dagegen nutzt sich durch das Bekarren stark ab. Eine Beimischung von Basaltgrus oder Eisenfeilspänen (vgl. Cornelius, Ztschr. f. Bw. 1910, S. 293) beseitigt diesen Übelstand. Ein so hergestellter Fußboden ist in bezug auf Haltbarkeit und gleichmäßige Bekarrbarkeit als besonders günstig zu betrachten.

Bei Balkenfußböden wird man es so einzurichten suchen, daß zu den Fundamenten etwaiger Dachzwischenstützen möglichst einzelne der Pfeiler benutzt werden können, die als Unterbau der Balkenunterzüge erforderlich sind (Abb. 364). Bei auf Schüttung unmittelbar verlegten Fußböden muß man etwaige Stützenfundamente besonders herstellen. Hieraus folgt, daß man beim Kostenvergleich die Fußbodenfrage mit der Frage der Dachunterstützung zusammen behandeln muß. Wird der Schuppen unterkellert, so sollte man den Keller stets massiv (oder in Eisenbeton) überdecken und über dieser Überdeckung einen massiven Fußboden herstellen (Abb. 365, 366). Die etwaigen Dachstützen finden auf den Pfeilern, die die Kellerdecke tragen, ohne weiteres ihren Unterbau.

Die Fußböden der Ladebühnen pflegt man bei Balkenfußboden im Schuppen in gleicher Weise herzustellen, indem man die Balken nach außen verlängert und bei geringer Breite der Ladebühnen frei vorkragen läßt, bei größerer Breite auf Unterzügen lagert, die von besonderen Pfeilern gestützt sind (Abb. 364) Wird im Schuppen Holzfußboden auf Lagerhölzern verlegt, so müssen für einen Holzfußboden der Ladebühnen besondere kurze Balken verwendet werden. Doch steht nichts im Wege, bei Holzfußboden im Schuppen den Fußboden der Ladebühnen massiv herzustellen, wie man dies bei massivem Schuppenfußboden zweckmäßig immer tun wird (anders allerdings Abb. 370). Man setzt dann entweder die Bodenausfüllung bis zu einer außen die Ladebühne begrenzenden Futtermauer fort (Abb. 367, 368) oder man unterstützt die Ladebühne durch eine besondere Unterwölbung (Abb. 369) oder durch eine Eisenbetonkonstruktion (Abb. 366), die bei tiefliegendem Baugrund auch konsolartig vorgekragt werden kann, oder man setzt den Kellerunterbau des Schuppenfußbodens unter der Ladebühne in gleicher Weise fort (Abb. 365). Bei tiefliegendem Baugrund kann es sich empfehlen, den Unterbau der Schuppenwände in einzelne Pfeiler aufzulösen, und die Bodenunterschüttung des Schuppenfußbodens bis an die die Ladebühne begrenzende Futtermauer durchreichen zu lassen (Abb. 368), oder die Unterkellerung bis an die Vorderkante der Ladebühne vorzuziehen (Abb. 365). Die Ladebühnenkanten bedürfen, mögen sie aus Holz oder massiv hergestellt sein, einer Einfassung aus Profileisen.

c) Tore und Fenster. Die Toröffnungen werden in der Regel durch Schiebetore aus Holz oder (häufiger) aus Eisen, letztere meist mit Wellblechbekleidung, verschlossen. Um den Platz für das Lagern der Güter nicht zu beschränken, bringt man die Tore besser außen als innen an, obwohl sie außen leichter durch Gegenkarren beschädigt werden, auch der Einbruchgefahr bei außen angebrachten Toren sich weniger leicht begegnen läßt. Die Tore in Mauerschlitze sich zurückziehen zu lassen, empfiehlt sich nicht. Die Tore (vgl. Abb. 371 nach Cornelius, Ztschr. f. Bw. 1910, S. 279) werden in der Regel mittels Laufrollen (neuerdings auch mittels Kugeln) auf einer Laufschiene aufgehängt, unten in einem Fußbodenschlittz geführt und müssen einbruchsicher verschließbar sowie gegen Ausheben geschützt sein. Es empfiehlt sich, die Torweite mit dem Binderabstand so in Einklang zu bringen, daß die geöffneten Tore zwischen den etwa vortretenden Teilen der Binder (Klappstiele, Mauerverstärkungen) Platz finden, da man sonst diese Teile unnötig hoch rücken, also den Schuppen überflüssig hoch machen muß. Für 2·5 *m* lichte Toröffnung (für die preußischen StB. als Regel vorgeschrieben) bedarf man hiernach einer Binderweite von rd. 5·5 *m*. Bei der für Holzdächer üblichen Binderweite von 5·0 *m* kommt man noch mit

[1] Doch hat Asphalt den Nachteil, bei mancher Witterung feucht zu beschlagen.

2·25 *m* weiten Toren aus. Bei 4·5 *m* Binderweite (Norm der preußischen StB., s. oben)

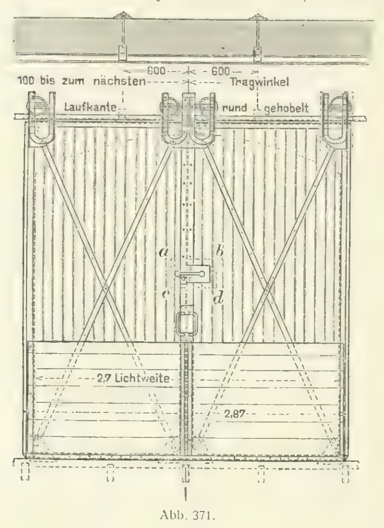


Abb. 371.

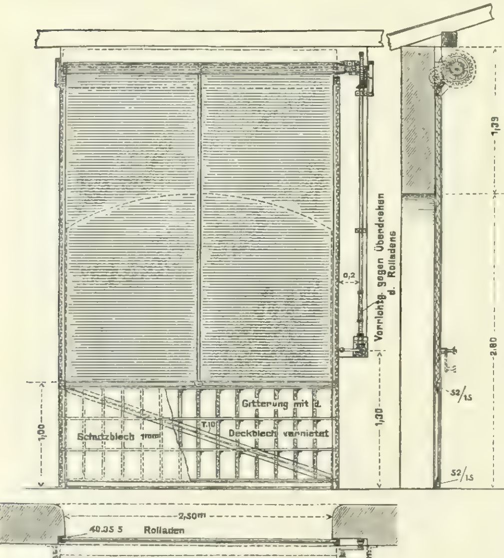


Abb. 372.

kann man zwischen den Bindern nur Tore von etwa 2·0 *m* weiten Öffnungen sich bewegen lassen. Diese gegenseitige Abhängigkeit fällt fort, wenn man nach Cornelius' Vorschlag (a. a. O., S. 280 ff.) die aus Amerika gekommene Einrichtung der Rolladenverschlüsse anwendet (Abb. 372), deren Öffnen und Schließen zwar etwas zeitraubend ist, gegen deren Verwendung aber bei G., wo mehrere Tore zur Verfügung stehen, nicht die gleichen Bedenken wie bei Lokomotivschuppentoren bestehen.

Statt der Rolläden, die immer leicht ungangbar werden, könnte man vielleicht auch Hubtore anderer Bauart, z. B. solche, die in sich zusammenklappen (vgl. unter III, *b*) oder solche aus mehreren sich schuppenartig übergreifenden Blechplatten verwenden.

Cornelius empfiehlt die Hubtore namentlich deshalb, um für die Fenster größere Breite zur Verfügung zu haben, die in der Regel abwechselnd mit den Toren in jedem zweiten Binderfeld angebracht werden. Nach seiner Ansicht kommt man dann stets ohne Oberbeleuchtung aus. Auch die Fenster müssen einbruchsicher hergestellt werden, d. h. möglichst hochliegend und vergittert sein (bzw. aus starken eisernen Sprossen). Zum Öffnen brauchen sie nicht eingerichtet zu sein. Die hohe Lage ist auch deshalb erforderlich, um in der Aufstapelung der Güter an den Wänden nicht behindert zu sein. Die Kanten der Toröffnungen sind, wenn sie nicht ohnehin aus Eisen bestehen (Eisenfachwerk), durch Profileisen gegen Verletzungen zu sichern.

d) Sonstige Ausstattung der Güterschuppen. Die G. werden, insbesondere soweit sie für Güterversand dienen, mit in den Fußboden eingelassenen Dezimalwagen ausgerüstet. Man verwendet bei lebhaftem Verkehr zweckmäßig nicht Wagen mit Einzelgewichten, sondern solche mit Laufgewichten oder Federwagen. Die Wagen finden ihren Platz an den zur Annahme der Güter dienenden straßenseitigen Toröffnungen. Daneben werden, abgesehen von Gegenden mit mildem Klima, für das Annahmepersonal (in Preußen Vorarbeiter) in der Regel die sog. Lademeisterbuden in den Schuppen eingebaut. Cornelius (a. a. O. S. 297/8) empfiehlt jedoch, auf diese von ihm „Annahmebuden“ genannten Buden zu verzichten, da sie das Vergleichen der Frachtbriefe mit den Gütern erschweren, und statt dessen größere „Lade-

meisterbuden" für die mit der Überwachung des Annahmegeschäfts betrauten Lademeister, auf je 60 – 70 *m* Schuppenlänge eine, herzustellen. In größeren Schuppen teilt man in der Regel durch Verschlag einen besonderen Raum für überzählige Güter ab. Bisweilen sind eigene Räume für besonders wertvolle oder für vor Angriffen von Nagetieren zu schützende Güter vorgesehen. Ferner finden sich in großen Schuppen zuweilen Einrichtungen für das Trocknen von Wagendecken sowie ein Raum für das Aufbewahren solcher Decken. Aufenthaltsräume für die Schuppenarbeiter werden entweder in den Schuppen eingebaut, oder mit dem Gebäude der Güterabfertigung verbunden, (z. B. in dessen Kellergeschoß) oder außerhalb hergestellt. Von Aborten für die Schuppenarbeiter gilt dasselbe.

Heizung ist in G. im allgemeinen nicht erforderlich. Nur die Lademeisterbuden sind bei rauhem Klima heizbar einzurichten. Für die künstliche Beleuchtung empfiehlt sich die Verwendung von elektrischem Licht, jedenfalls nicht die von Petroleum. Als Hauptbeleuchtung des Schuppens verwendet man Bogenlampen, für die Beleuchtung der Wagen und auf den Ladebühnen und etwaigen Zwischenbühnen Glühlampen, desgleichen für die etwa erforderliche Innenbeleuchtung der Eisenbahnwagen solche, die mittels Steckdosen angeschlossen werden.

Zu Feuerlöschzwecken sind in größeren G. Hydranten vorzusehen. Die hierfür erforderliche Wasserleitung kann zweckmäßig zur Anlage von Wascheinrichtungen für die Arbeiter benutzt werden.

Wenn häufig schwere Gegenstände zu heben sind, empfiehlt es sich nach den preußischen Grundsätzen, neben den Ladetoren Drehkrane anzubringen. (In England pflegen die G. durchweg mit Drehkranen ausgerüstet zu sein.)

3. Größenbemessung und Raumeinteilung der G. nebst Abfertigungsgebäuden.

a) Güterschuppen. Über die erforderliche Gesamtgrundfläche eines G. geben die Grundsätze der preußischen Staatsbahnen folgendes an: „Als Durchschnittsatz hat sich bei einer größeren Anzahl von G. der preußischen Staatsbahnen der Satz von 10 – 20 m^2 Schuppenfläche für je 1 *t* des täglich zu bearbeitenden gewöhnlichen Stückgutes und einschließlich des Platzes für Gänge, Karrbahnen, Wagen, Lademeisterbuden u. dgl. ergeben. Dabei ist der gesamte Jahresverkehr an Versand-, Empfangs- und Umladungsstückgut in Rechnung gezogen und gleichmäßig auf 300 Arbeitstage verteilt. Es wird jedoch bemerkt, daß einerseits viele größere Schuppen mit 10 m^2 und weniger Grundfläche für die *t* täglichen Durchschnittsverkehrs eine befriedigende Erledigung der Güterbodenarbeiten aufweisen, anderseits aber unter besonderen Verhältnissen auch G. mit 20 und mehr m^2 Grundfläche für die *t* einer Erweiterung bedurft haben."

Wie schon hieraus hervorgeht, wird man für Erbauung eines neuen G. zweckmäßig nicht von dem Durchschnittsverkehr, sondern von dem größten Tagesverkehr auszugehen haben. Die erforderliche Grundfläche wird man für einen zur Ausführung gemeinten Entwurf nicht nach solchem Bruttoverfahren, sondern unter besonderer Ermittlung der für Lagerflächen, Karrbahnen, Wagen, eingebaute Buden u. s w. notwendigen Teilflächen ermitteln. Man muß hierfür also von einem Entwurf auch für die Schuppeneinteilung ausgehen, und ferner den f. d. *t* Gut verschieden großen Flächenbedarf der einzelnen Güterarten, deren Umfang in dem Gesamtverkehr des betreffenden Bahnhofs und die verschiedene Lagerdauer in Versand- und Empfangschuppen berücksichtigen.

Bei den Versandschuppen kommt hier in Betracht, ob alle Güter im Schuppen gelagert werden, oder ob der größere Teil der Güter unmittelbar von der Annahmestelle weg zur Verladung gelangt. Auch in diesem Falle muß in der Regel im Schuppen für jede Versandnummer eine Lagerstelle vorgesehen werden (s. unter I, 2), wenn auch von geringerer Größe. Für die Einteilung von Versandschuppen ist ferner von besonderer Wichtigkeit die Frage, ob die Annahme an allen Toren bunt oder richtungsweise erfolgt. Die richtungsweise Annahme bedeutet beträchtliche Ersparnisse an Karrweglängen, Platz und Zeit, wird aber von den Versendern in der Regel bekämpft (vgl. Remy, s. Lit.) und ist daher verhältnismäßig selten zur Anwendung gekommen.

In den Empfangsschuppen hat man nur in seltenen Fällen, bei sehr knappem Raum, zwangsweise Abfuhr durch den Rollbestätter vorgeschrieben. In der Regel wird die Schuppenfläche eingeteilt nach Selbstabholern, beauftragten Spediteuren und Rollbestättern. Die wagenweise Lagerung, bei der das Gut, das aus einem Eisenbahnwagen herausgekommen ist, je für sich gelagert wird, gestattet zwar bei der Entladung sehr kurze Karrwege, erschwert aber das Heraussuchen der Güter bei

der Ausgabe und ist namentlich für die Rollgüter ungeeignet. Lagerung nach Art der Güter pflegt nicht als allgemeiner Grundsatz, wohl aber für gewisse, in größeren Mengen auftretende Güterarten in Verbindung mit der erstgenannten Lagerungsweise verwendet zu werden (vgl. auch hier Remy, s. Lit.).

Bei jedem größeren Güterschuppenbau oder Güterschuppenumbau hat man die für die hierbei in Frage kommenden Ermittlungen erforderlichen statistischen Unterlagen zur Verfügung. Wenn man, wie oben empfohlen wurde, die Karrbahnen nicht durch besondere Art der Fußbodenbefestigung festlegt, so braucht die dem Entwurf zu grunde liegende Schuppeneinteilung nicht unabänderlich zu sein. Sie kann im Entwurfe schon nach den Verkehrsschwankungen wechselnd vorgesehen werden, kann aber ferner im Laufe der Zeit nach Bedarf geändert werden durch Vermehrung oder Verminderung der Anzahl der Karrbahnen und damit zusammenhängend Abänderung der Abmessungen der einzelnen zwischen den Karrbahnen und zwisschen diesen und der Wand verbleibenden Lagerflächen. Für Partiewaren und größere Stückgüter sind größere Stapel zweckmäßiger als für viele kleine Einzelstückgüter (näheres vgl. bei Remy). Zu Zeiten besonders starken Verkehrs pflegt man, um mit dem Platz auszukommen, die Güter höher zu stapeln oder einzelne Querkarrbahnen aufzulassen, oder, wenn angängig, sie zu verschieben, ungeachtet der in der Vergrößerung der Güterstapel für Zu- und Abführung der Güter liegenden Erschwernis.

Für den für Güterarten und Karrbahnen erforderlichen Raumbedarf lassen sich keine allgemein gültigen Zahlen angeben.

Die folgenden aus der Praxis übernommenen Zahlen sollen daher nur als Beispiele dienen:

Frei zu haltende Breite der Längskarrbahnen . . . . 1·5 – 2·0 *m*
Desgl. der Querkarrbahnen . . . . 1·0 – 1·5 *m*

Nettoraumbedarf für 1 *t* Gut in üblicher Lagerungsweise:

Grobe Eisenwaren, Maschinenteile, Kupfer, Blei in Blöcken	1·0 – 1·5 m^2
Papier in Päcken, nebeneinander, 1·0 *m* hoch	1·4 – 2·3 „
Leder in Ballen, hochkant gestellt, Tapeten übereinandergestapelt	2·0 „
Getreide in Säcken nebeneinandergestellt	2·5 – 3·0 „
Eier, in Kisten, vierfach aufeinandergestellt	3·5 „
Ballen mit Gewebe, Blechwaren in Kisten	4·0 „
Flüssigkeiten in Fässern	4·0 – 4·5 „
Gemischtes Kaufmannsgut, Kolonialwaren	4·0 – 5·0 „
Chem. Produkte in Kisten, Flüssigkeiten in Korbkannen	5·0 – 6·0 „
Eier in Kisten, zweifach aufeinandergestellt, Tabaksballen zu 70 – 80 *kg*.	6·0 – 6·5 m^2
Umzugsgut, leere Säcke, hochgestapelt	8·0 „
Nähmaschinen, Futter- und Häckselschneidmaschinen	10·0 „
Möbel als Kommoden, Rohrstühle, Waschtische aufeinandergestellt, Kleiderschränke nebeneinandergestellt	15 – 20 „
Kunstwolle in Ballen, leere Kisten aufeinander	20 „
Sofas, Sessel, gepolstert, nebeneinandergestellt	25 „
Pflanzendaunen in Ballen, aufeinander	35 „

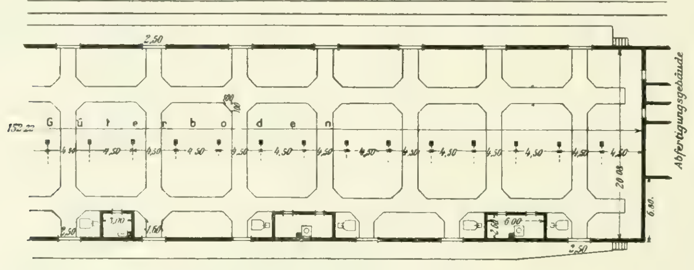


Abb. 373.

Ähnliche Angaben bringt Remy, empfiehlt dann aber, was nicht zu billigen, für die Anwendung Durchschnittswerte.

Ein Beispiel der Einteilung eines größeren Schuppens gibt Abb. 373.

b) Abfertigungsgebäude. Für Versand und Empfang ist entweder ein gemeinschaftliches Abfertigungsgebäude vorhanden, oder es sind die für beide Zwecke dienenden Räume in zwei Gebäuden untergebracht. Ersteres ist die Regel bei allen kleinen und mittleren Schuppen, die zugleich dem Versand und Empfang dienen, mit angebautem Abfertigungsgebäude. Aber auch bei großen G. findet man die Bureauräume für Versand und Empfang dann in einem Gebäude vereinigt, wenn entweder für diese Zwecke ein alleinstehendes Gebäude, gewöhnlich gegenüber der Güter-

schuppenanlage, hergestellt ist, oder wenn Empfangs- und Versandschuppen eine Baugruppe bilden. Die beiden einander gegenüberliegenden Schuppen werden in diesem Falle oft durch das einen Querbau bildende Abfertigungsgebäude zu einer Hufeisenform verbunden. Die Vereinigung der Geschäfte der ganzen Güterabfertigung in einem Gebäude hat immer den Vorteil, daß dann das Personal, je nach dem Bedarf der Tageszeit, zu verschiedenen Dienstgeschäften herangezogen werden, somit besser ausgenutzt werden kann.

Die hauptsächlichen zu jeder vollständigen Güterabfertigung gehörenden Räume sind: Abfertigungsräume (zur Bearbeitung der Frachtpapiere), ein Kassenraum nebst Vorraum für das Publikum, ein Zimmer für den Vorsteher. Hierzu treten die Aborte, Räume für Lademeister und Aufenthaltsraum für Arbeiter (falls nicht in den Schuppen eingebaut), bei größeren Abfertigungen Fernsprechzellen und Bureaudienerzimmer. In dem Gebäude wird ferner zweckmäßig auch dem Rollbestätter ein geeigneter Raum angewiesen. Seit einigen Jahren wird auf den deutschen Bahnen in größeren G. vielfach eine sogenannte Vorprüfung der Frachtbriefe vorgenommen, d. h. der das Gut anbringende Fuhrmann hat, bevor er dieses an einem Schuppentor aufliefert, die zugehörigen Frachtbriefe an der Vorprüfungsstelle einer Vorprüfung auf Annahmefähigkeit zu unterwerfen, wobei zugleich der Frachtbrief durch verschiedene Eintragungen vorbereitet wird. Für den Versandschuppen tritt also zu den genannten Bureauräumen noch der der Vorprüfungsstelle mit Schaltern und Vorraum für die abzufertigenden Fuhrleute hinzu. Bei ganz kleinen Schuppen ist für alle genannten Hauptzwecke der Güterabfertigung nur e i n Raum vorhanden, der bisweilen in den Schuppen eingebaut wird. Auf ganz großen Güterabfertigungen sind für die einzelnen genannten Zwecke oft mehrere Räume vorhanden. Sind die Bureauräume für Versand und Empfang in getrennten Gebäuden untergebracht, so müssen in beiden Räume für die Bearbeitung der Frachtpapiere und in jedem ein Kassenraum vorhanden sein. Dann ist die eigentliche Güterkasse in der Regel mit dem Empfangschuppen verbunden, weil die Fracht in den meisten Fällen vom Empfänger bezahlt wird. Beim Versandschuppen befindet sich dann nur eine kleine Frankaturkasse. Wird mit dieser der Frachtbriefvorprüfungsraum verbunden (Abb. 374, nach Remy, s. Lit.), vielleicht auch mit beiden der Raum für die Bearbeitung der Frachtpapiere (sog. Kartierung), so

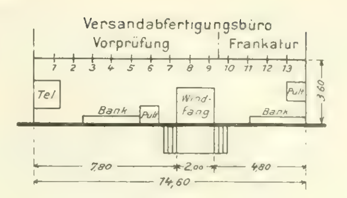


Abb. 374.

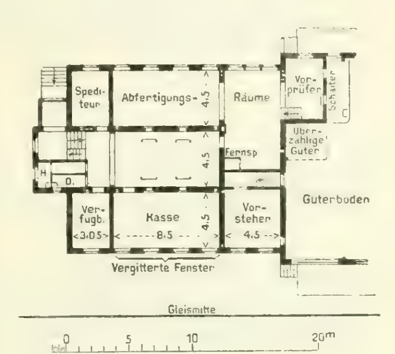


Abb. 375.

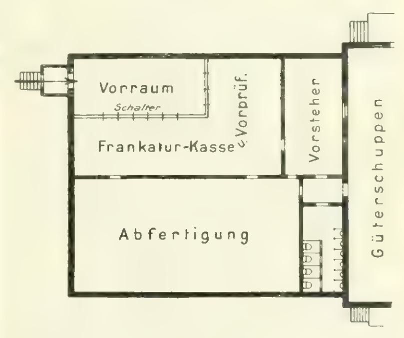


Abb 376.

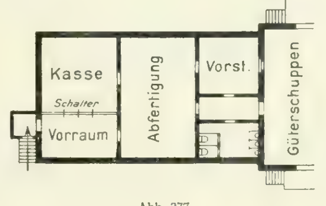


Abb. 377.

kann das Personal besser ausgenutzt werden, auch werden Botengänge gespart. Die Vorprüfungstelle muß so liegen, daß die Fuhr-

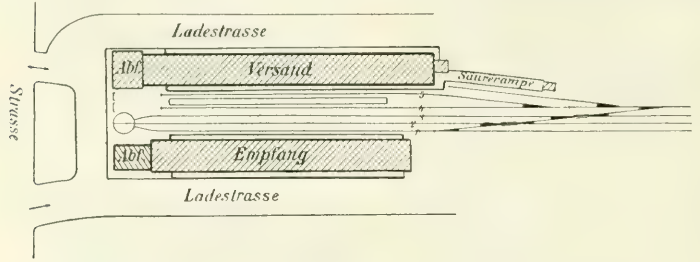


Abb. 378. Güterschuppenanlage in Berlin (Ostbahnhof).

leute bei ihr vorfahren können, ehe sie an den Schuppen heranfahren, demnach zweckmäßig an der Grenze zwischen Schuppen und an-

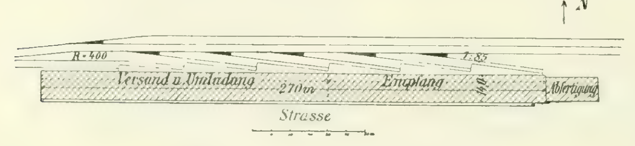


Abb. 379. Güterschuppen in Mühlhausen-Nord.

gebautem Abfertigungsgebäude, oder in besonderem Gebäude an der Zufahrtstraße. Für die Frankaturschalter wird diese Lage manch-

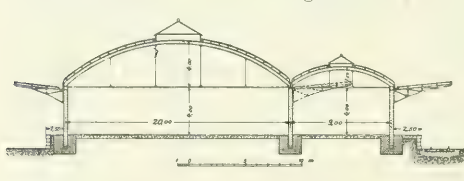


Abb. 381. Güterschuppenanlage in Basel.

mal nicht gewünscht; bisweilen hat man sie an einer oder mehreren Stellen in der Nähe der Güterannahmestellen in den Schuppen eingebaut, um Botengänge für die Beförderung der Frachtbriefe von der Annahmestelle zu dem Frankaturschalter möglichst zu beseitigen. Anderseits sind für letzteren Zweck auch Rohrpostanlagen verwendet worden.

Abb. 375 (nach Cornelius, Ztschr. f. Bauw. 1910, S. 300) zeigt die auf Bahnhof Wilmersdorf-Friedenau für Versand- und Empfangsabfertigung getroffene Anordnung. Es ist empfehlenswert, das Vorsteherzimmer an den G. so anzubauen, daß der Vorsteher durch ein kleines Fenster den Schuppendienst beobachten kann. Statt die Vorprüfungsstelle, wie in Abb. 375 angegeben ist (diese Ausführung findet sich oft bei nachträglicher Anlage), in den Schuppen einzubauen, empfiehlt sich bei Neuanlagen die Einbeziehung in das Abfertigungsgebäude, z. B. nach Skizze, Abb. 376. Ausführlich sind diese Fragen behandelt von Remy, s. Lit. Auf großen Güterabfertigungen wird häufig ein Obergeschoß mit herangezogen, so namentlich für die Bearbeitung der Frachtpapiere. Die zweckmäßige Gestaltung einer kleinen Güterabfertigung ohne Vorprüfungsstelle zeigt die Abb. 377.

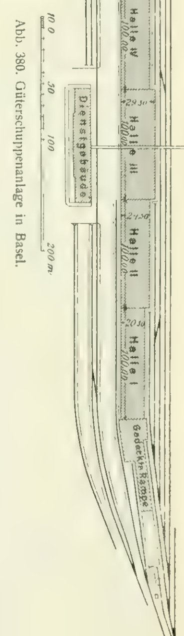


Abb. 380. Güterschuppenanlage in Basel.

Wegen der Anbringung besonderer Räume für etwaigen Zollverkehr und der Anordnung von Zollschuppen vgl. diese.

III. Beispiele anderer Schuppenformen und mehrteiliger Anlagen.

1. Die Güterschuppenanlage auf dem Ostbahnhof in Berlin (Abb. 378, nach Oder, Hb.

d. Ing. W., V, 4, 1, S. 198) weist zwei Reckteckschuppen (Versand und Empfang) mit dazwischenliegenden Gleisen und außenliegenden Ladestraßen auf.

2. Der Güterschuppen in Mühlhausen-Nord (Abb. 379, nach Oder, wie vor, S. 200) besitzt sieben sägeförmige Außenladesteige von je vier Wagenlängen. An diesen sind schon bei 13 Auswechslungen in 24 Stunden 350 Wagen abgefertigt worden (gewöhnlich etwa 280). Der Schuppen ist in neuerer Zeit erheblich verbreitert worden.

3. Die Güterschuppenanlage auf Bahnhof Basel SBB. (Abb. 380 u. 381) weist fünf der Länge nach aneinandergereihte rechteckige Schuppen von je 100 *m* Länge auf, die an der Gleisseite staffelförmig gegeneinander versetzt sind, indem der mittelste 4·5 *m* breiter ist als der zweite und vierte, diese 4·5 *m* breiter sind als der erste und fünfte. An diese fünf Schuppen schließen sich an beiden Enden noch mit gleichfalls staffelförmiger Versetzung der gleisseitigen Ladekanten Ladebühnen, teils offen, teils bedeckt, so daß die Gesamtanlage etwa 800 *m* lang ist. Die Güterabfertigung ist in einem besonderen Gebäude untergebracht, das der Schuppenanlage an der anderen Seite der Ladestraße gegenübersteht. Die verschieden breiten Schuppen sind in der Weise überdacht, daß der mittelste, im Lichten 29·0 *m* weite Schuppen mit zwei Dächern, von 20 und 9 *m* Spannung, überdeckt ist. Das Dach von 20 *m* wiederholt sich über dem ersten und fünften Schuppen, während der zweite und vierte mit einer Konstruktion von 24·5 *m* überdeckt sind. Zweckmäßiger als diese, einen viermaligen Wechsel der Bauweise bedingende Anordnung, wäre es wohl gewesen, wenn man den Schuppen mit einem ganz flachen Dach (Holzzement) überdeckt hätte.

4. Die Güterschuppenanlage auf Bahnhof Zürich (Abb. 382 u. 383) besteht, abgesehen von angeschlossenen Rampen, aus zwei durch einen Querbau an einem Ende verbundenen parallel liegenden Schuppen (Versand und Empfang) mit außenliegenden Straßen und zwischen die Schuppen eingeführten Gleisen, die in die beiden Schuppen mit sägeförmig entwickelten Innengleisen hineintreten. Für Wechselgleise ist zwischen den beiden Schuppen reichlich gesorgt. Das Quergebäude enthält die Güterabfertigungs- und Zollamtsräume. Bemerkenswert ist (Abb. 383) die aus Walzeisen auf Zwischenstützen gebildete Dachkonstruktion sowie der unter dem Schuppen angeordnete Weinkeller, in den der Wein aus Tankwagen durch eine Leitung gelangt. Nach dem Vorbilde dieses Schuppens sind andere, so der auf Bahnhof Basel (Bad), erbaut.

5. Englische Güterschuppen. Die großen englischen Güterschuppen sind in der Regel mehrgeschossig, derart, daß in das Hauptgeschoß und das Kellergeschoß (letzteres für Güter besonderer Art in Wagenladungen) Gleise und Straßen eingeführt sind, während ein oder zwei Obergeschosse zur Lagerung solcher Güter dienen, über deren Zweckbestimmung der Verfügungsberechtigte noch nicht verfügt hat. Da die Gleise in der Regel nur in der Höhe des einen der beiden erstgenannten Geschosse (meist des Hauptgeschosses) zugeführt sind, so werden die Eisenbahnwagen nach den in dem anderen dieser beiden Geschosse vorgesehenen Gleisen durch Aufzüge gebracht. Den Straßenzugang vermitteln nach Bedarf Rampen. In manchen Fällen hat man in England mehrgeschossige Anlagen auch in der Weise verwendet, daß man bei beschränkten Geländeverhältnissen unter Personenbahnhöfen Stückgutbahnhöfe angelegt hat, so in London, Manchester, Liverpool.

Die Anordnung des Hauptgeschosses ist bei mittelgroßen Schuppen die oben (Abb. 357) für kleine Schuppen angegebene, mit Innengleisen und von der außen entlanggeführten Straße aus einspringenden überdachten Luken (Abb. 384, nach Kemmann, d. Verk. Londons, S. 176). Bei großen Schuppen pflegt man Gleise und Straßen mit dazwischen liegenden Ladebühnen abwechselnd in den Schuppen einzuführen, z. B. nach Abb. 385 (nach Kemmann a. a. O.). Die Straßen sind so breit, daß zwischen den mit der Rückseite an die Ladebühnen gestoßenen

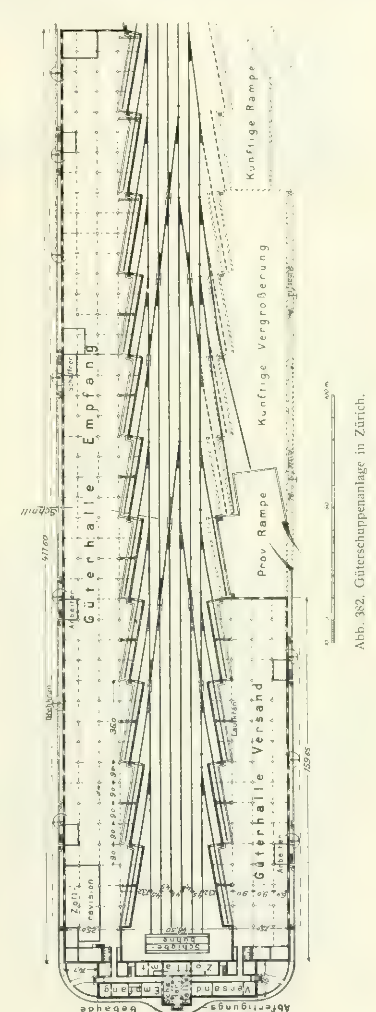


Abb. 382. Güterschuppenanlage in Zürich.

Fuhrwerken von je 3·75 *m* Länge noch eine Fahrstraße von rund 6·0 *m* verbleibt. Die Ladebühnen sind 6–9 *m* breit. Bisweilen sind die Ladebühnen zu zwei und zwei von rechts (Abb. 386) je drei Gleise eingeführt sind, während von links (Abb. 386) her drei Fahrstraßen zwischen die beiden mittelsten

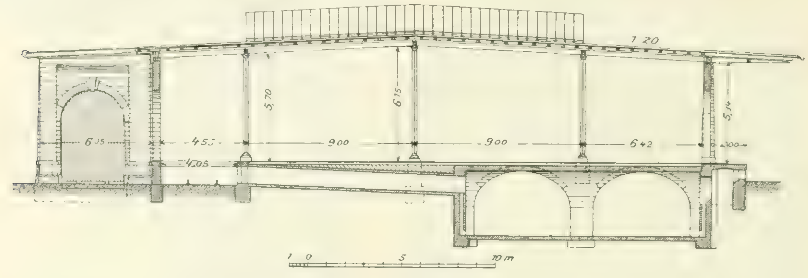


Abb. 383. Güterschuppenanlage in Zürich.

an dem Ende der Straßenzufahrten durch Querbühnen vor Kopf der Gleise verbunden. Es ergibt sich so die Kammform mit Innengleisen, für die

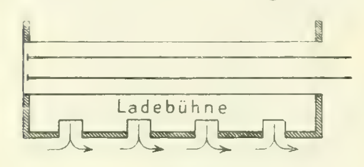


Abb. 384.

ein Beispiel Somerstown in London ist (Abb. 387, nach Oder, Hb. d. Ing. W. V, 4, 1, S. 220). Ein gemischtes System zeigt z. B. der in Abb. 386) nach Frahm, Das englische Eisenbahnwesen, S. 121) dargestellte G. auf dem Marylebone-Bahnhof in London. Das Hauptgeschoß (in Abb. 386 oben zur Hälfte dargestellt) weist vier Langbühnen auf, zwischen die

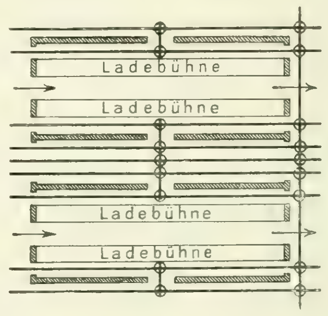


Abb. 385.

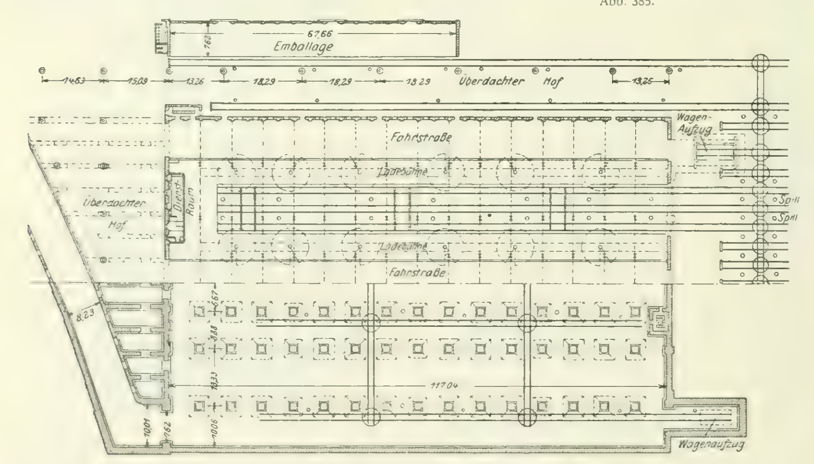


Abb. 386. Güterschuppen auf dem Marylebone-Bahnhof (London).

Bühnen und an den Außenseiten des Schuppens eintreten. Die Abb. 386 zeigt auch die in England wegen der gebräuchlichen Verwendung offener

Wagen mit Decken übliche Ausrüstung der Ladebühnen mit Drehkranen. Der untere Teil der Abb. 386 zeigt die Hälfte des Kellergeschosses. Auch

Abb. 385, 386, 387 zeigen zwischen den mittels Weichen zugeführten Gleisen Drehscheibenverbindungen. Die älteren englischen Schuppenanlagen sind

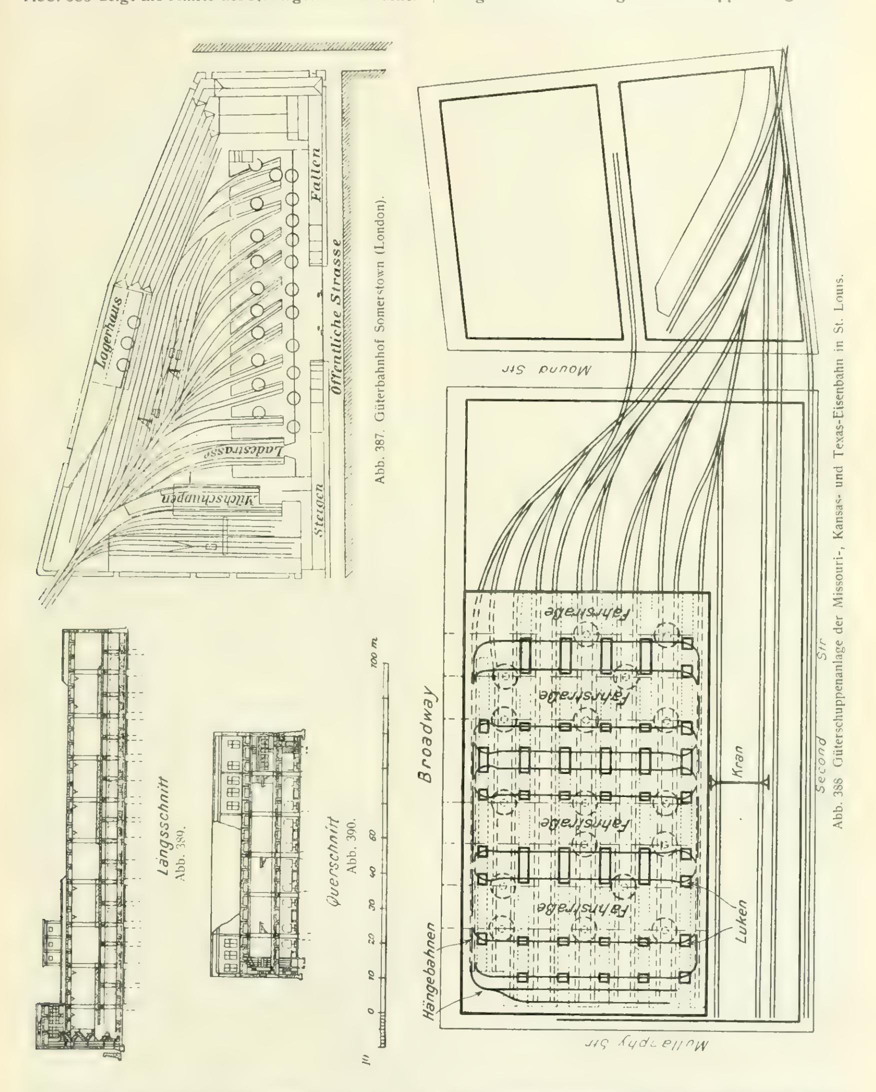


Abb. 387. Güterbahnhof Somerstown (London).

Abb. 389.

Abb. 390.

Abb. 388 Güterschuppenanlage der Missouri-, Kansas- und Texas-Eisenbahn in St. Louis.

die Aufzüge für die Eisenbahnwagen und die in das Kellergeschoß hinabführende Straßenrampe sind aus Abb. 386 zu ersehen. Die Verbindung nach den Lagerungszwecken dienenden Obergeschossen vermitteln Kranwinden.

häufig wegen beschränkten Platzes in ungünstiger Weise nur mit Drehscheiben angeschlossen. Weitere Beispiele s. bei Schwabe, Frahm und Oder (vgl. Lit.).

6. Amerikanische Güterschuppen. In Amerika herrscht die Rechteckform mit Außengleisen

und Straßen vor. Versand und Empfang werden bei großem Verkehrsumfang gewöhnlich getrennt. Beim Versand wird regelmäßig unmittelbar verladen, derart, daß lauter Ortswagen gebildet werden, die den ganzen Tag über am Schuppen stehen, bei dem hiernach sich ergebenden großen Bedarf an Gleislänge bis zu sieben Reihen nebeneinander, meist ohne Zwischenbühnen (vgl. Blum und Giese, s. Lit.). Die Versandschuppen macht man daher schmal, nach den von einem Ausschuß hierfür aufgestellten Grundsätzen (Bulletin, s. Lit.) zweckmäßig 7·6 *m*, während derselbe Ausschuß für Empfangschuppen 15·25 lichte Weite empfiehlt (vgl. hierüber auch Blum und Giese sowie Droege, s. Lit.). Die gleisseitige Wand wird in der Regel ganz in Tore aufgelöst, die sich entweder als Schiebetore übergreifen oder, bei neuen Ausführungen, um die ganze Wand freilegen zu können, als Hubtore ausgebildet sind, u. zw. mit Vorliebe so, daß sie in sich mehrfach zusammenklappen (s. Blum und Giese). Gleisseitige Ladebühnen läßt man dann zur Ersparung der Karrwege oft fort.

Bei besonderen Geländeverhältnissen kommen auch andere Schuppenformen vor, so kammförmige und hufeisenförmige, in einzelnen Fällen sogar oval gekrümmt (Cornelius, S. 266, Droege, S. 277). Bei sehr beschränktem Gelände sind auch mehrgeschossige Schuppen verwendet worden, so bei dem in Abb. 388 – 390 (Railway-Age-Gazette, 1911, Juni, S. 1647) dargestellten, dem Versand und Empfang dienenden Schuppen der Missouri-, Kansas- und Texas-Eisenbahn in St. Louis. Wie aus den Abbildungen hervorgeht, sind in das unterste Geschoß der Länge nach 12 Gleise mit Längszwischenbühnen eingeführt, während das darüberliegende Geschoß vier in der Querrichtung eingeführte Fahrstraßen mit breiten Zwischenbühnen enthält. Ein Obergeschoß enthält Bureauräume. Die Bewegung der Güter von Eisenbahnwagen zu Landfuhrwerk und umgekehrt geschieht nach dem sog. Telpher-System, indem auf Hängebahnen (mit Weichenverbindung) laufende einrädrige Laufkrane die mit den Gütern beladenen trucks von beliebiger Stelle des Schuppens nach beliebiger Stelle verfahren, wobei für das Anheben von dem Eisenbahngeschoß nach dem Straßengeschoß und das Senken in umgekehrter Richtung eine große Zahl Luken in den oberen Ladebühnen vorhanden sind. Abb. 388 – 390 lassen die Hängebahnen und die Luken erkennen, desgl. eine Anzahl außerdem vorhandener Drehkrane zum Heben besonders schwerer Lasten.

Literatur: Blum u. Giese, Beiträge zur Stückgutbeförderung auf amerikanischen Bahnen. Ztg. d. VDEV. 1906, S. 993. – Cauer, Personen- und Güterverkehr d. Preuß.-Hess. Staatsbahnen, S. 210 ff. u. Glasers Ann., 1904, Bd. 54, Nr. 643. – Cornelius, Das Entwerfen und der Bau von Güterschuppen. Ztschr. f. Bw. 1910, S. 265 ff. – Droege, Freight Terminals and Trains, New York 1912. – Frahm, Das englische Eisenbahnwesen, Berlin 1911. – Groeschel, Hochbauten f. d. Güterverkehr in Eisenbahntechn. d. Gegenw., II, 3, 1. Aufl., 1899. – Grundsätze f. Güterbahnhöfe in den Vereinigten Staaten, Ausschußbericht. Bulletin d. Int. Eis.-Kongr.-Verb. 1902, S. 775 ff. – Kumbier, Güterbahnhöfe, Eisenbahnt. d. Gegenw., II, 3, 2. Aufl., 1909. – Oder, Güter- und Hafenbahnhöfe, Hb. d. Ing. W., V, 4, 1, 1907. — Remy, Die Größenbestimmung reiner Versand- und Empfangschuppen, Wiesbaden 1910. – Schwabe, Über das englische Eisenbahnwesen. Wien 1877. – Fernere Literaturangaben namentlich bei Groeschel, Kumbier und Oder. *Cauer.*

Gütertarife *(goods-tariffs; tarifs pour les marchandises; tariffe).*

I. Begriff.

(Tarif. Frachtsatz = Streckensatz und Abfertigungsgebühr.)

Tarif stammt von tariffa, tarifa, tarif und wird abgeleitet vom Arabischen, 'tarîf, d. i. Kundmachung. Im heutigen Italienischen bedeutet Tarif: Determinazione di prezzi, fatte dall 'autorità publica. Dieser Begriff entspricht auch dem allgemeinem Sprachgebrauch.

Während in Zeiten primitiver Verkehrsverhältnisse für die Einzelleistung der Beförderung eines Gutes ein Entgelt von Fall zu Fall vereinbart wurde, werden heute bei den Eisenbahnen die Beförderungsbedingungen und in ihnen die Beförderungspreise im voraus festgestellt und gehörig veröffentlicht. Das Kriterium eines Tarifs ist sein öffentlicher Charakter.

Dieser wird durch die angemessene Höhe der Tarifsätze, durch ihre allgemeine Bekanntgabe, damit ein jeder bei der Betätigung seines Geschäfts durch ihre Kenntnis sich ihrer bedienen kann, und durch die Gleichheit der Behandlung bestimmt. Diese öffentliche Ordnung der Tarife hat ihren wirtschaftlichen Grund ebenso sehr in der monopolartigen Ausgestaltung der Eisenbahnen wie in der Massenhaftigkeit, Gleichartigkeit und Gleichzeitigkeit des Verkehrs. Die Tarife geben die Vereinbarungen zwischen dem Frachtführer (der Eisenbahn) und dem Versender über den Frachtvertrag wieder, obschon für den Vertragswillen des Versenders sein Spielraum, den Frachtvertrag zu seinen Gunsten zu beeinflussen, nicht mehr gegeben ist. Denn der Tarif enthält nicht nur die Preise, sondern auch die Vorschriften, die für die Anwendung und Berechnung dieser Taxen erlassen sind. Im G. befinden sich in der Regel mehrere

Klassen oder Preiseinteilungen. In jeder dieser Klassen ist ein besonderer Einheitssatz für eine bestimmte Transportmenge und für bestimmte Transportlängen festgesetzt, auf Grund deren die Taxen für diese berechnet werden. Die Grundsätze, nach denen diese Preisabteilungen gebildet und die Bedingungen für die Anwendung des Tarifs festgesetzt werden, bezeichnet man mit Tarifsystem. Die Bestimmungen über die Anwendung des Tarifs und die Berechnung der Frachtsätze werden Tarifvorschriften, die gesamte äußere Anordnung und seine Einteilung in Klassen werden Tarifmuster oder Tarifschema genannt. Die G., bei denen die Einteilung des Tarifs in verschiedene Klassen auf der Verschiedenheit der beförderten Waren beruht, enthalten auch ein Verzeichnis dieser Waren nebst der Angabe, zu welcher Klasse sie gehören, die sog. Waren- oder Güterklassifikation.

Die Eisenbahn hat als Frachtführerin einen Anspruch gegen den Versender auf Bezahlung der Fracht, des Entgelts für die Beförderungsleistung. Diese besteht nicht allein in der mechanischen Fortbewegung des Gutes vom Versandort zum Empfangsort, sondern setzt auch eine kaufmännische, rechnerische Tätigkeit, die Abfertigung im engeren Sinne, das Vorhalten baulicher und betrieblicher Einrichtungen, Rangierbewegungen u. s. w., voraus, also Leistungen, die in mehr oder weniger großem Umfange bei allen Sendungen entstehen. Stellt der Streckensatz das Entgelt für die Beförderung als solche dar, so dient die Abfertigungsgebühr der Bezahlung der der eigentlichen Beförderung vorhergehenden und sie beschließenden Tätigkeit der einzelnen Bahnen. Streckensatz und Abfertigungsgebühr zusammen ergeben den Frachtsatz. Es gibt Bahnen, die die Abfertigungsgebühren (manutention, terminal) als Nebengebühren bezeichnen und deswegen im Tarif auch besonders auswerfen. Das mag praktisch sein und den individuellen Wünschen der Bahnen entsprechen. Richtig ist es aber nicht. Die Leistungen, für die die Abfertigungsgebühr dem Frachtführer Deckung verschafft, hängen so untrennbar und ihrem Wesen nach mit dem ihm angesonnenen Transport zusammen, daß die Beförderung eines Gutes ohne sie undenkbar ist. Sie bilden einen wesentlichen Bestandteil der Beförderung. Unter Nebengebühren kann man aber schlechterdings nur solche Gebühren verstehen, die für Dienstleistungen erhoben werden, die weder bei allen Sendungen vorkommen, noch bei einzelnen unbedingt vorkommen müssen, z. B. Ausfüllen eines Frachtbriefes, Vorhalten von Decken, das Verwägen von Warenladungen, das Vorhalten eines Kranes u. s. w. Diese Nebengebühren sind in einem besonderen Nebengebührentarif zusammengefaßt. Eigentümlich ist ihnen, daß sie im allgemeinen nicht höher zu bemessen sind als die Selbstkosten der besonderen Leistungen, für die sie erhoben werden. Auch hieraus folgt, daß die Abfertigungsgebühr keine Nebengebühr ist.

Der Streckensatz wächst seiner Natur nach mit der Entfernung, während die Abfertigungsgebühr fest bleibt, aber nur insoweit, als sie von der Entfernung, die das Gut zurücklegt, nicht beeinflußt wird. Das Gewicht der Sendung oder im Tierverkehr z. B. die Ladefläche des gestellten Wagens oder die Stückzahl verändert auch sie. Es liegt hierin etwas Angreifbares, denn die Beförderung von 15 *t* in einem Wagen gegen 10 *t* erfordert für die eigentliche Abfertigung im allgemeinen keine höheren Aufwendungen. Deshalb die vielfach gehörte Forderung einer Ermäßigung der Abfertigungsgebühren bei großen Wagen.

Hieraus und aus dem Interesse der Eisenbahnen an einer möglichst intensiven Verwendung großer Wagen ist der in Deutschland gewährte Frachtnachlaß für Ausnutzung des Ladegewichts zu erklären, der nichts anderes als eine Ermäßigung der Abfertigungsgebühr unter der Bedingung ist, daß das Ladegewicht mindestens für einen 15 *t*-Wagen ausgenutzt wird.

Der Streckensatz und bisweilen auch die Abfertigungsgebühr sind für die einzelnen Tarifklassen verschieden.

II. Bildung der Tarife.

A. Die Arbeitsleistung der Eisenbahnen.

Bei allen Rechtsgeschäften, bei denen der Preis einen wesentlichen Bestandteil des Vertrages bildet, wird dieser wirtschaftlich vom Angebot und von der Nachfrage bestimmt, im übrigen aber frei und unbeirrt um das justum pretii vereinbart. Der Tarif erheischt kraft seiner öffentlichen Ordnung eine notwendige Rücksichtnahme auf die Preisbildungsgründe, deren Berechtigung der Staat als Tarifgeber oder als Aufsichtsstelle über die Tarife anerkannt hat. Die preisbestimmenden Gründe liegen bei den Eisenbahntarifen auf verschiedensten Gebieten. Ihre Höhe wird von mannigfaltigen Umständen beeinflußt, die wieder je nach dem Zweck, den der Tarif verfolgt, mehr oder weniger stark in den Vordergrund treten. Die Bemessung der Tarifsätze findet ihre natürliche Grenze nach unten wie nach oben. Die Wirtschaftlichkeit jedes einzelnen Bahnunternehmens schreibt den Mindestsatz der Be-

förderungspreise vor, indem diese die Selbstkosten nicht unterbieten dürfen; sie begrenzt anderseits die Beförderungspreise nach oben, denn das Gut kann vermöge seines Wertes und seiner Absatzmöglichkeit – man spricht hier vom Verkehrswerte eines Gutes – nur eine bestimmte Fracht tragen; die Wirtschaftlichkeit des Ganzen, die Volkswohlfahrt erzwingt durch den Staat die Festsetzung angemessener Preise, begrenzt also auf diese Weise ebenfalls die Tarifsätze nach oben (vgl. § 29 des Preußischen Gesetzes vom 3. November 1838 und § 14 des Preußischen Gesetzes vom 28. Juli 1892).

Die Arbeitsleistung der Eisenbahn bei der Beförderung der einzelnen Güter ist naturgemäß eine verschiedene. Die Rückwirkung dieser Erscheinung zeigt sich bei den Selbstkosten. Wesentlich beeinflußt wird die Arbeitsleistung der Bahnen durch die vom Gute zurückzulegende Entfernung. Die Tarifentfernungen werden bei Hauptbahnen in der Regel über den kürzesten fahrbaren Schienenweg berechnet. Über Nebenbahnen werden die Tarife nicht durchgerechnet, sofern diese für einen Durchgangsverkehr weder gebaut noch benutzt werden. Dieser Grundsatz zwingt beim Bau neuer Hauptbahnen zu einer Neuberechnung der Tarife; doch beschränkt sich diese auf die ordentlichen Tarifklassen und die allgemeinen Ausnahmetarife, denn aus diesem Anlaß kann ein Anspruch auf Verbilligung der durch besondere Ausnahmetarife geschaffenen ermäßigten Frachten nicht hergeleitet werden. Nur wenn die besonderen wirtschaftlichen Verhältnisse es verlangen, werden auch die besonderen Ausnahmetarife dem neugeschaffenen Tarifzustande folgen. Unter Tarifbildungsweg versteht man gegenüber der auf Grund des kürzesten Weges ermittelten Tarifentfernung den Weg, über den sich die billigste Fracht ergibt. Z. B. liegt die Tarifbildung dann nicht auf dem kürzesten fahrbaren Wege, wenn die an einem längeren Weg beteiligten Verwaltungen niedrigere Einheiten zur Verfügung stellen als die Verwaltungen des kürzesten Weges.

Gewicht, Menge, besondere Eigenschaften und Beförderungsarten des Gutes sind ebenfalls Faktoren, die die Fähigkeit haben, den Leistungsaufwand der Bahnen zu beeinflussen und damit die Selbstkosten zu steigern.

B. Die Selbstkosten der Eisenbahnen.

Die Wichtigkeit und der Wert der Ermittlung der Selbstkosten liegen auf der Hand. Es gehört diese Aufgabe an sich zu jedem Unternehmen, das Anspruch auf seine Verwaltung nach Art eines guten Kaufmannes, auf dauernden Bestand und auf die Erfüllung allgemein wirtschaftlicher Zwecke machen will. Bei den Bahnen, die als allgemeine Verkehrsanstalten der Öffentlichkeit gegenüber ihre besonderen Pflichten haben, kann auf die Feststellung der Selbstkosten umsoweniger verzichtet werden, weil hiervon die Möglichkeit, die Ertragsfähigkeit von Bahnen, deren Bau oder Erwerb in Aussicht genommen ist, und die Folgen einer Tarifmaßnahme zutreffend zu beurteilen, wesentlich abhängt. Die wissenschaftliche Behandlung der Selbstkosten bei den Bahnen hat zu den verschiedensten Zielen geführt. Zu einem praktischen Ergebnis, wenigstens was ihre Bedeutung für die Tarifbildung anbetrifft, kommt nur die anerkannte Unterscheidung in

1. Kosten der Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals und

2. Betriebskosten, die wieder in

α) Kosten für die Unterhaltung und Erneuerung der Anlagen und Betriebsmittel, in

β) Materialkosten und

γ) Personalkosten

zu gliedern sind.

Ohne Einfluß bleibt im allgemeinen die Dichtigkeit des Verkehrs auf die Kosten, die für die Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals aufzuwenden sind. Nur dann werden auch sie vom Verkehr ergriffen, wenn dieser so groß wird, daß der Betrieb ihm nicht mehr gerecht werden kann, wenn also die Betriebs- und Verkehrsanlagen unzulänglich werden und für ihre Erweiterung und Vergrößerung das Anlagekapital erhöht werden muß. Eine ähnliche Erscheinung kann auch bei den Betriebskosten festgestellt werden. Die Folgerung wäre eine Unterscheidung der Selbstkosten in solche, die immer unveränderlich bleiben, auf die Verkehr und Betrieb keine Rückwirkung auszuüben vermögen, und in solche, die in gleichem Maße wie der Verkehr wachsen und in solche schließlich, die in geringerem Maße als der Verkehr sich mehren. Eine derartige Unterscheidung ist praktisch nicht durchführbar; man begnügt sich daher mit einer Gliederung in feste und veränderliche Selbstkosten.

Zu den festen Selbstkosten, die unabhängig von dem Umfang des Verkehrs sich unter allen Umständen gleich bleiben, gehören die unter 1. erwähnten Kosten der Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals ganz und etwa die Hälfte der zu 2. erwähnten Betriebskosten. Da ferner gegenwärtig bei den europäischen Eisenbahnen im großen Durchschnitt die Kosten der Verzinsung und Tilgung des

Anlagekapitals etwa 50% der Selbstkosten betragen, so ergibt sich, daß nahezu 75% der Selbstkosten feste, von dem Verkehrsumfang nicht beeinflußte Kosten sind, 25% dagegen auf veränderliche, entsprechend dem Verkehrsumfang zunehmende Kosten entfallen.

Den auf eine gewisse Beförderungsleistung, z. B. auf 1 *tkm*, entfallenden Anteil an den festen Selbstkosten erhält man, indem man mit der Gesamtsumme der *t/km* in den Betrag der festen Selbstkosten teilt. Demgemäß wird der aus den festen Selbstkosten sich ergebende Anteil je nach dem Umfang des Verkehrs sich verändern; je größer der Verkehr und hiernach der Divisor ist, um so kleiner wird der Quotient, der Anteil der einzelnen Beförderungsleistung an den festen Selbstkosten sein. Aus den festen Selbstkosten ergibt sich also ein je nach dem Umfang des Verkehrs sich verschieden hoch stellender Betrag für die einzelne Beförderungsleistung, ein veränderlicher Tarifteil, umgekehrt aber aus den mit jeder Transporteinheit entsprechend wachsenden veränderlichen Selbstkosten ein sich stets gleichbleibender Kostenbetrag der einzelnen Beförderungsleistung, ein fester Tarifteil. Da aber der veränderliche Tarifteil oder die festen Selbstkosten etwa 75% der Gesamtkosten, der feste Tarifteil oder die veränderlichen Selbstkosten nur etwa 25% betragen, so ist der erstere ausschlaggebend und dies hat zur Folge, daß die Gesamtselbstkosten der einzelnen Beförderungsleistung mit der Zunahme der Zahl der Beförderungsleistungen abnehmen, oder wie man es auch ausgedrückt hat, die Kosten des Verkehrs im umgekehrten Verhältnis zu der Dichtigkeit des Verkehrs stehen.

Diese Erscheinung nennt man das Preisgesetz des Verkehrs oder das Gesetz der Massennutzung.

Hieraus erklärt es sich, weshalb die Selbstkosten einer Beförderungseinheit, eines P/*km* oder *t/km* bei den einzelnen Eisenbahnen außerordentlich verschieden sind, und weshalb in der Regel die Bahnen mit starkem Verkehr weit geringere Selbstkosten für die Beförderungseinheit aufweisen, als die Bahnen mit schwachem Verkehr. Die Vermehrung der Beförderungsleistungen, die Entwicklung des Verkehrs hängt aber wieder sehr wesentlich von der Höhe oder der möglichst niedrigen Festsetzung der Beförderungspreise ab: so entsteht eine Wechselwirkung; während einerseits die Vermehrung von der niedrigen Festsetzung der Frachtsätze abhängig ist, ermöglicht anderseits die Zunahme des Verkehrs eine niedrige Frachtfestsetzung, ja macht sie sogar unter Umständen vorteilhaft, weil oft der Verkehr infolge derselben sich derartig vermehrt, daß der Reinertrag höher wird, als er bei höheren Frachtsätzen war.

Deshalb hat man wohl den Satz aufgestellt, daß bei den Eisenbahnen nicht die Selbstkosten den Frachtsatz bestimmen, sondern umgekehrt der Frachtsatz die Selbstkosten. Dieser Satz ist jedoch nur mit folgenden Einschränkungen richtig:

1. Außer von niedrigen Tarifen hängt eine Verkehrszunahme noch von verschiedenen anderen Umständen ab, bei deren Nichtvorhandensein eine Tarifherabsetzung ganz oder großenteils ohne Wirkung bleibt. Vor allem muß nach den natürlichen Verhältnissen des betreffenden Verkehrsgebiets eine Verkehrszunahme überhaupt möglich sein, z. B. kann in einer schwach bevölkerten, lediglich Landwirtschaft treibenden Gegend ohne Bergbau, Industrie und wesentlichen Handel eine erhebliche Verkehrssteigerung durch Tarifherabsetzungen nicht erzielt werden; solche würden vielmehr nur den Reinertrag der Eisenbahn vermindern.

2. Ferner wird es sich fragen, ob die Verkehrsvermehrung, die durch eine Tarifherabsetzung erreicht wird, nicht auch eine erhebliche Vermehrung der Selbstkosten zur Folge hat. Ist dies der Fall, wird z. B. die Einführung des Nachtdienstes oder die Anlage eines zweiten Gleises nötig, so können leicht die hierdurch entstehenden Mehrkosten so groß sein, daß zunächst trotz der Verkehrsvermehrung eine Verminderung des Reinertrages eintritt und es erst einer weiteren Verkehrszunahme bedarf, um den früheren Reinertrag oder eine Steigerung zu erzielen.

3. Endlich muß der Erfolg einer Tarifherabsetzung um so zweifelhafter werden, je größer der Verkehr und je niedriger die Beförderungspreise sind, weil dann naturgemäß die Frachtermäßigung auch nur eine geringe sein kann und der Reinertrag für die Beförderungseinheit auch für die schon vorhandene Beförderungsmenge geringer wird. Deshalb wird es in solchen Fällen oft wirtschaftlicher sein, die vorhandene Beförderungsmenge zu den bisherigen Sätzen zu fahren, als durch eine Tarifherabsetzung eine in der Regel nicht erhebliche Verkehrszunahme herbeizuführen neben einer sicheren Verminderung des Reinertrags für die bereits vorhandene Beförderungsmenge. Dieser Umstand ist von außerordentlicher Wichtigkeit; es liegt hierin der letzte Grund, weshalb die privatwirtschaftliche Eisenbahnverwaltung, die die Erzielung eines möglichst hohen Reinertrags anstrebt, nicht in

der Lage ist, über einen gewissen Punkt hinaus die Tarife zu ermäßigen, und weshalb sie ferner Tarifermäßigungen in der Regel nicht allgemein eintreten läßt, für alle Entfernungen und Verkehrsbeziehungen, oder für alle Klassen oder für ganze Klassen des Tarifs, sondern womöglich immer nur für weitere Entfernungen, für einzelne Verkehrsbeziehungen, einzelne Artikel, ja einzelne Frachtgeber. Um aber dies zu können, muß die privatwirtschaftliche Eisenbahnverwaltung die Tarife individualistisch gestalten, d. h. nicht nach großen gleichmäßigen Durchschnitten und mit wenig Tarifklassen, sondern mit einer möglichst großen Zahl von Tarifklassen und Ausnahmetarifen; ja unter Umständen wird sie dazu übergehen, für jede einzelne Verkehrsbeziehung und jede größere Beförderungsleistung einen besonderen Preis festzustellen.

Der Einfluß der Selbstkosten auf die Tarifbildung ist nur ein beschränkter. Die Anlage- und Betriebskosten der Eisenbahnen sind bekanntlich sehr verschieden, sie unterscheiden sich bisweilen um das Doppelte und mehr, je nachdem z. B. die Eisenbahnlinie im Gebirge oder in der Ebene liegt, die Steigungsverhältnisse günstig oder ungünstig sind. Diese Verschiedenheit der Anlage- und Betriebskosten führt natürlich eine entsprechende Verschiedenheit der Selbstkosten herbei, u. zw. sowohl der festen als der veränderlichen; wenn also die Selbstkosten für die Tarifbildung allein maßgebend wären, müßte auch die Tarifgestaltung entsprechend verschieden sein. Dies ist jedoch nicht der Fall.

Die Selbstkosten sind allein nicht maßgebend für die Tarifbildung, sie bilden vielmehr, wie erwähnt, nur die Grenze nach unten, unter die im allgemeinen nicht herabgegangen werden darf. Demgemäß hat die Verschiedenheit in den Anlage- und Betriebskosten der Bahnen allerdings die Folge, daß diese Grenze nach unten eine verschiedene bei den einzelnen Bahnen ist. Denn unter die Betriebskosten mit den Tarifen zu gehen, würde für jede Beförderungseinheit einen bestimmten Minderertrag gegenüber den baren Auslagen darstellen, und wenn solche Fälle auch ausnahmsweise vorkommen, so sind dies doch Anomalien. Allerdings wird man unter Umständen bis auf die veränderlichen Betriebskosten herabgehen können, wenn nämlich die festen Betriebskosten durch die betreffenden Sendungen keine Vermehrung erfahren. Noch häufiger sind die Fälle, bei denen man bei bestimmten Transporten sich mit der Deckung der Betriebskosten begnügt, auf eine Verzinsung des Anlagekapitals aber verzichtet, weil die betreffenden Sendungen, wenn man die Tarife höher festsetzen wollte, überhaupt nicht gehen würden. In der Regel wird indes durch die Tarifgestaltung außer der Deckung der Betriebskosten eine Verzinsung des Anlagekapitals erstrebt und herbeigeführt, es werden also trotz der verschiedenen Selbstkosten nicht mit Notwendigkeit auch die Tarife verschieden sein, sondern diese Verzinsung wird bei gleichen Tarifen für Linien mit verschieden hohen Anlage- und Betriebskosten verschieden hoch sein. Wenn hiernach einmal schon keine Notwendigkeit vorliegt, wegen der verschieden hohen Selbstkosten verschieden hohe Tarife einzuführen, so ist zweitens auch die Möglichkeit, die verschiedene Höhe der Selbstkosten in den Tarifen entsprechend zum Ausdruck zu bringen, zu verneinen. Denn nicht nur jedes einzelne Eisenbahnnetz und fast jede Eisenbahnlinie hat verschieden hohe Anlage- und Betriebskosten, sondern auch innerhalb einzelner Linien sind diese oft sehr verschieden, je nachdem die Linie stellenweise große Kunstbauten (Tunnel, Brücken) und starke Steigungen hat oder ohne solche in der Ebene läuft. Wollte man also folgerichtig handeln, so müßte man für jedes *km* oder wenigstens zwischen je zwei Stationen die Selbstkosten und demnächst die Tarife verschieden berechnen, ja man müßte bei Steigungen verschiedene Tarifansätze anwenden, je nachdem das Gut aufwärts oder abwärts befördert werden würde. Da es aber einfach unmöglich ist oder doch zu den größten Unzuträglichkeiten führen würde, die Tarife nach den Selbstkosten jeder Strecke verschieden festzusetzen, so sieht man hiervon ab und ermittelt durchschnittliche Selbstkosten für eine ganze Linie oder ein ganzes Eisenbahnnetz. Will man aber hiernach die Tarife bestimmen, so kann man mit demselben Recht auch Durchschnittsselbstkosten für ein ganzes Land ermitteln; hiermit ist die Berücksichtigung verschiedener Anlage- und Betriebskosten bei der Tarifbildung überhaupt beseitigt.

Hierauf drängen aber auch noch andere Umstände hin, einmal die Wettbewerbsverhältnisse in den Knotenpunkten, die sich bei jedem dichteren Eisenbahnnetz in großer Zahl ergeben und zur Annahme der Tarife des billigsten Eisenbahnwegs auch für die anderen Linien mit höheren Selbstkosten führen, und dann die Notwendigkeit einer gleichmäßigen Gestaltung der Tarife für ganze Netze oder Länder.

Infolgedessen sind nur ausnahmsweise bei ganz besonderen Verschiedenheiten der Anlage- und Betriebskosten diese Veranlassung

zu Verschiedenheiten in der Tariffestsetzung geworden, und auch dann hat man meistens vermieden, verschiedene Einheitssätze für die Berechnung der Tarife festzusetzen, sondern man hat die höhere Tarifierung durch Einrechnung sog. virtueller Längen erreicht, d. h. indem man die Entfernung den höheren Selbstkosten entsprechend höher ansetzt, als sie in Wirklichkeit ist.

C. Der Verkehrswert des Gutes.

Begrenzen im allgemeinen die Selbstkosten die Höhe der Beförderungspreise nach unten, so wirkt in entgegengesetzter Richtung der Verkehrswert des Gutes, denn jedes Gut kann nur eine bestimmte Fracht tragen, das Gut hat seinen Verkehrsradius, innerhalb dessen sich sein Absatz vollzieht. Das Angebot eines Gutes verlangt Ersatz seiner Gestehungskosten, seiner Beförderungspreise und einen Verdienst. Die Nachfrage nach diesem Gut wird so lange auf die Höhe dieser Preisbildner keine Rücksicht nehmen, als nicht ein Gut gleicher Art wohlfeiler angeboten wird, d. h. als nicht ein Gut gleicher Art mit billigeren Selbstkosten oder niedrigeren Transportkosten und geringerem Verdienst für den Verkauf auf den Markt geworfen werden kann. Der Wettbewerb bestimmt den Marktpreis, der die Summe des Herstellungswertes, des Verkehrswertes und Nutzungswertes darstellt. Jeder dieser 3 Werte ist für die Marktgängigkeit des einzelnen Gutes dehnbar. Der eine kann dem anderen Zugeständnisse machen; denn gelingt es, die Herstellungskosten eines Gutes zu verringern, dann kann es ohne Beeinträchtigung des Marktpreises beim gleichen Nutzungswert auf größere Entfernungen abgesetzt werden wie umgekehrt das Gut, dessen Herstellungskosten sich verteuert haben, bei entsprechender Frachtermäßigung sich seinen alten Markt erhält. In gleicher Weise kann ein Verzicht auf einen Teil des Gewinnes ausgleichend auf die Herstellungskosten und die Beförderungskosten wirken. Das Gut hört aber naturgemäß auf, marktgängig zu bleiben, wenn der Verdienst am Absatz von den Selbstkosten und den Beförderungskosten aufgezehrt wird, wenn Herstellungswert samt Verkehrswert gleich dem Marktpreis sind.

Der Verkehrswert der einzelnen Güter ist sehr verschieden; er steht nicht in einem bestimmten unveränderlichen Verhältnis zum Wert des Gutes an sich. Denn wenn es auch die Regel bildet, daß Güter mit geringeren Marktpreisen auch einen kleineren Verkehrsradius haben, so folgt hieraus nicht, daß hochwertige Güter unbedingt eine entsprechende weitere Absatzmöglichkeit besitzen. Hier wirkt die Höhe der Gestehungskosten einschränkend mit. Der Verkehrswert ist daher für die Tarifbildung von ebensolcher Wichtigkeit wie die Selbstkosten. Während diese aber einmal errechnet als Erfahrungssätze angesprochen und verwertet werden können, bedarf die Ermittlung des Verkehrswertes bei allen Gütern, die neu in den Verkehr gebracht oder für die eine Ausnahmetarifierung in Anspruch genommen wird, jedesmal eingehender Feststellung ihrer Beziehungen zu ihren Gestehungskosten und zu ihrem Nutzungswerte. Wollte man diese meist recht schwierigen Erhebungen nicht anstellen, dann würden möglicherweise die Tarife zu hoch ausfallen und verkehrsbeschränkend oder verkehrsausschließend wirken oder sie würden den Beförderungsanstalten unnötige Ausfälle bringen. Innerhalb der Grenzen der Beförderungspreise nach unten durch die Selbstkosten und nach oben durch den Verkehrswert wird ihre Höhe bestimmt durch die mannigfaltigen Zwecke, die heute mit der rein wirtschaftlichen Tarifpolitik verfolgt werden. Eine wesentliche Rolle spielt hierbei der Wettbewerb, dem dann durch eine differentielle Tarifbildung Rechnung getragen wird.

III. Tarifgrundlagen.

A. Tarifsysteme.

Die Gesichtspunkte, die für die Bildung der Beförderungspreise im Güterverkehr maßgebend sind, haben zu 3 Tarifsystemen geführt. Man unterscheidet Raumsystem (Taraklassifikation), Wertsystem (Wertklassifikation) und gemischtes System, d. i. eine Verschmelzung der beiden ersten Systeme.

1. Raumsystem (Taraklassifikation), Zonentarife. Das Raumsystem beruht im wesentlichen auf der Verschiedenheit der Beförderungsleistungen. Von erheblicherer Bedeutung als die vorerwähnten durch die Verschiedenheit der Anlage und Betriebskosten hervorgerufenen Unterschiede in den Selbstkosten sind für die Tarifgestaltung gewisse Verschiedenheiten in den Selbstkosten, die bei dem festen, aus den veränderlichen Selbstkosten entstehenden Tarifbestandteil sich finden und durch die Tara oder tote Last und durch die Leistungsunterschiede im Transport in Erscheinung treten.

Kein anderes Verkehrsmittel führt bei Ausführung der Transporte soviel tote Last mit fort, wie die Eisenbahnen, beträgt doch auf den deutschen Eisenbahnen die Tara etwa das 12fache der Nutzlast im Personenverkehr und das 1·3fache der Nutzlast im Güterverkehr. Aber auch innerhalb des Personen- und in-

nerhalb des Güterverkehrs stellt sich das Verhältnis zwischen toter Last und Nutzlast sehr verschieden nach den verschiedenen Transporten, u. zw. absolut verschieden, d. h. unter Voraussetzung der vollen Ausnutzung der Beförderungsmittel und relativ, d. h. nach der tatsächlichen durchschnittlichen Ausnutzung der Beförderungsmittel. Hiernach unterscheidet man absolute und relative Tara.

Im Güterverkehr ist die Tara absolut verschieden nach Umfang und Gewicht der verschiedenen Güter, je nachdem von ihnen ein derartiges Gewicht in den Raum eines Wagens verladen werden kann, daß die Tragfähigkeit des Wagens voll ausgenutzt wird oder nicht. Relativ verschieden ist sie nach der Gleichmäßigkeit oder Ungleichmäßigkeit des Verkehrs zu den verschiedenen Jahreszeiten und je nachdem Rückladung vorhanden ist oder nicht, sodann aber auch danach, ob die Güter in Mengen aufgegeben werden, die der Tragfähigkeit eines Wagens entsprechen oder darunter bleiben. Wenn man diese Möglichkeiten der absoluten und relativen Tara genau ermitteln wollte, so würden sich Verschiedenheiten der veränderlichen Selbstkosten fast für jeden Transport und fast auf jeder Eisenbahnlinie ergeben; dies würde für die Festsetzung des festen Tarifteils keine brauchbare Grundlage geben. Man läßt sie deshalb unberücksichtigt und legt nur die größeren durchschnittlichen Verschiedenheiten zu grunde. Auf diese Weise gelangt man für die Bemessung des festen Tarifteils zur Feststellung verschiedener Klassen, der sog. Taraklassifikation, die auf den wesentlichen Taraverschiedenheiten im Güterverkehr beruht.

Nach der Taraklassifikation ist vor allem zu unterscheiden zwischen Einzel- oder Stückgut und Wagenladung. Als letztere ist nach der Natur der Sache das aufgegebene Gut nur in dem Fall anzusehen, wenn es die Tragkraft des Wagens, worin es verladen wird, voll ausnutzt, wenn also die absolute und relative Tara zusammenfallen, während überall, wo dies nicht der Fall ist, es als Stück- oder Einzelgut zu betrachten ist. In der Praxis erwachsen indes hierbei mannigfache Schwierigkeiten, weshalb diese Unterscheidung in ihrer Reinheit nicht aufrecht erhalten wird.

a) Die erste große Schwierigkeit erwächst aus der Verschiedenheit der Tragkraft, des Ladegewichts und des Fassungsraumes der Ladefläche der Wagen.

Da die Eisenbahnen als öffentliche Verkehrsanstalten für die Beförderung jeglicher Art Güter zu sorgen haben, so hat sich hieraus von selbst eine Verschiedenartigkeit der Wagen je nach der Ladefläche und dem Ladegewicht ergeben. Beispielsweise benutzte man in den ersten deutschen Eisenbahnzeiten Wagen mit einem Ladegewicht von nur 100 Zentnern = 5 *t*; aber schon zur Zeit der Verstaatlichungen in Preußen in den Achtzigerjahren des vorigen Jahrhunderts ging man zu der 10 *t*-Wagenform über. Hierbei ist man aber nicht stehen geblieben. Die Erkenntnis, daß sich mit der Vergrößerung des Ladegewichts die tote Last vermindert und damit der Betrieb verbilligt, daß die Verwendung von Wagen mit höherem Ladegewicht eine wirtschaftlichere Ausnutzung der öffentlichen Ladestraßen und Privatanschlußanlagen ermöglicht und daß schließlich der Bau derartiger Wagen insofern verhältnismäßig billiger wird, als mit denselben Anschaffungskosten die Beförderung größerer Güter erreicht wird, hat namentlich bei den preußischen Staatsbahnen zu einer weiteren Vergrößerung des Ladegewichts der Wagen geführt. Hand in Hand hiermit ist auch die Ladefläche der Wagen gewachsen. Beispielsweise besaßen die preußischen Staatseisenbahnen 1888 an bedeckten Wagen von mehr als 20 m^2 Ladefläche nur 0·90 % ihres Gesamtbestandes an bedeckten Wagen, 1906 bereits 67·3 %, weil eben nur noch bedeckte Wagen mit mindestens 21 m^2 Ladefläche gebaut werden. Den Anstoß hierzu haben die Erfahrungen auf den nordamerikanischen Bahnen gegeben, die das Ladegewicht ihrer Güterwagen bis auf 40 und 50 *t* aus den erwähnten Gründen vergrößert haben. In ähnlicher Weise kann man auch eine Veränderung der Bauart der Wagen in den anderen Ländern feststellen. Die nachfolgenden Ausführungen gelten nur für solche Länder, in denen die Normalform der Güterwagen der 10 *t*-Wagen ist.

Abgesehen davon, daß stets ältere Wagen von geringerer und neue von größerer Tragkraft vorhanden sind, haben aber selbst die Wagen von gleicher Tragfähigkeit nicht gleichen Fassungsraum, so daß in den einen Wagen gleicher Tragfähigkeit mehr verladen werden kann als in den anderen. Eine Wagenladung kann daher unter den vorhandenen tatsächlichen Verhältnissen sehr verschieden sein. Dies ist aber natürlich für die Tariffestsetzung nicht zulässig, es muß vielmehr hierfür ein Normalwagen angenommen und dessen Tragkraft und Fassungsraum zu grunde gelegt werden, weil sonst die Fracht für dieselbe Menge desselben Guts sich verschieden hoch bemessen würde, je nach Tragkraft und Fassungsraum des zum Transport gestellten Wagens. Die vorhandenen Wagen mit an-

derem Ladegewicht und Ladeflächen sind als Spezialwagen anzusehen und möglichst nur für besondere Transporte zu verwenden, die mit höherer Tragkraft und größerem Fassungsraum für größere Mengen sowie für Gegenstände von höherem Gewicht und außergewöhnlichen Größenverhältnissen; die mit einer geringeren Tragkraft für solche Transporte, wo die Tragfähigkeit keine Bedeutung hat, z. B. für Stückgut. Für die Tariffestsetzung muß aber der Begriff einer Wagenladung dahin bestimmt werden, daß eine solche dann vorhanden ist, wenn das aufgegebene Gut die Tragkraft eines Normalwagens voll ausnutzt.

Vielfach finden sich in den Tarifen auch sog. halbe Wagenladungen; als solche bezeichnet man Gütermengen, die die Tragkraft eines Normalwagens halb ausnutzen; es kann diese Klasse aber richtig nur als eine Unterabteilung des Einzelguts angesehen werden. Sie läßt sich als solche auch rechtfertigen, da es immerhin einen Unterschied bezüglich der Tara macht, ob 50 *kg* oder 5000 *kg* verladen werden, außerdem aber auch mit Rücksicht auf die kleinen Versender und Geschäfte, die oft nicht in der Lage sind, 10.000 *kg* auf einmal zu beziehen oder zu versenden, und ohne die 5000 *kg*-Wagenladungsklasse dann die hohen Stückgutsätze bezahlen müßten.

b) Eine zweite Schwierigkeit bildet der verschiedene Umfang der Güter im Verhältnis zu ihrem Gewicht, oder die verschiedene absolute Tara. Von sehr vielen Gütern kann die Tragkraft der Wagen nicht voll ausgenutzt werden, weil sie im Verhältnis zu ihrem Gewicht einen zu großen Raum einnehmen. Es sind dies die sog. sperrigen Güter, die also folgerichtig nur als Einzelgut, nicht als Wagenladungen befördert werden könnten. Es wird indes ihre Aufgabe als Wagenladung aus praktischen Gründen derart ermöglicht, daß die Versender den Frachtsatz für eine halbe oder ganze Wagenladung bezahlen, auch wenn ein geringeres Gewicht verladen ist. Das gleiche Verfahren ist auch oft vorteilhaft bei nichtsperrigen Gütern, wenn von diesen ein Gewicht verfrachtet wird, das das Gewicht einer halben oder ganzen Wagenladung beinahe erreicht. Daher kommt man zu einer ferneren Erweiterung des Begriffs der Wagenladung in der Praxis dahin, daß das aufgegebene Gut die Tragkraft eines Normalwagens voll ausnutzt, oder aber, daß für diese Tragkraft auch ohne volle Ausnutzung die Fracht bezahlt wird.

Auch beim Stückgut ist zwischen sperrigen und nicht sperrigen Gütern zu unterscheiden; die ersteren sind höher zu tarifieren, weil bei ihnen die absolute Tara höher ist, sie also einen größeren Raum einnehmen und auch bei der Verladung oft größere Schwierigkeiten machen.

Einen weiteren Unterschied in der Tara bildet die Beförderung als Eilgut oder Frachtgut. Da Eilgut überhaupt in geringeren Mengen aufgegeben wird als Frachtgut und nicht angesammelt werden kann, weil es schleunigst und mit kurzer Lieferfrist befördert werden muß, so ist natürlich auch die relative Tara durchschnittlich geringer als bei Frachtgut. Deshalb rechtfertigt sich eine höhere Tarifierung des Eilguts, die aber abgesehen hiervon auch in der größeren Schnelligkeit der Beförderung und der hieraus folgenden kürzeren Lieferfristen ihren Grund hat.

Hiernach unterscheidet der reine Wagenraumtarif nur Eilgut, Stückgut und Wagenladungen, welch letztere aus den oben angeführten Gründen in halbe und ganze Wagenladungen zerfallen können. Das Stückgut zerfällt in sperriges und nicht sperriges.

In dieser Reinheit ist indes der Wagenraumtarif noch nirgends durchgeführt worden. Es verbot sich dies mit Rücksicht auf die Rentabilität der Eisenbahnen. Denn die Beseitigung jeder Klasseneinteilung nicht nur beim Stückgut, sondern auch bei den Wagenladungen ist, wenn nicht für die Massengüter höhere Tarife erhoben und ihr Verkehrswert dadurch zum allgemeinen Schaden vermindert werden soll, nicht möglich unter Annahme von Durchschnittssätzen, sondern nur dadurch, daß die höher tarifierten Güter auf den Satz der niedrigsten Tarifklasse herabgedrückt werden; dies bedingt aber wieder die Übernahme erheblicher Einnahmeausfälle. Es kann daher der reine Wagenraumtarif erst dann zur Einführung gelangen, wenn entweder der Verkehr zu einer solchen Dichtigkeit gelangt ist und die Massengüter der niedrigsten Klasse derart überwiegen, daß die Herabsetzung der übrigen Güter in die niedrigste Klasse nicht in Betracht kommt gegenüber den durch diese Tarifvereinfachung entstehenden Ersparnissen und wirtschaftlichen Vorteilen, oder aber wenn von einer Verzinsung des Anlagekapitals ganz oder zum Teil abgesehen werden kann.

Wo deshalb der Wagenraumtarif zur Einführung gelangt ist, hat man mit Rücksicht auf die Rentabilität der Bahnen dem Wertsystem einige Zugeständnisse gemacht. So insbesondere in dem seit Anfang der Siebzigerjahre in Deutschland weit verbreiteten sog. elsaß-lothringischen Raumtarif, der außer einer Stückgutklasse 5 Wagenladungs-

klassen hatte, eine für halbe und ganze Wagenladungen in offenen und in bedeckt gebauten Wagen, und einen sog. Spezialtarif für ganze Wagenladungen bestimmter geringwertiger Rohstoffe, wie Kohlen, Erze, Steine u. s. w. Dieser Tarif ist seit Ende der Siebzigerjahre aufgehoben, ebenso ein 1874 von den ungarischen Staatsbahnen eingeführter Wagenraumtarif.

Noch weiter als der reine Raumtarif geht der Zonentarif, bei dem als Streckeneinheit eine größere Entfernung zu grunde gelegt wird: er unterscheidet wie dieser nur Eilgut, Stückgut und Wagenladungen, hebt aber, indem er die Längeneinheit, mit der der Tarifsatz wächst, erheblich vergrößert und über eine gewisse Entfernung hinaus die Fracht nicht mehr steigen läßt, innerhalb größerer Gebiete jeden Unterschied bei der Frachtfestsetzung auf. Dieses System findet sich bereits im Nachrichtenverkehr verwirklicht und ist vielfach für den Personenverkehr vorgeschlagen, zuerst Ende der Sechzigerjahre, nahezu gleichzeitig von dem Dänen Scharling, dem Engländer Brandon und dem Deutschen Perrot und später namentlich von dem Österreicher Herzka und dem Deutschen Engel verfochten. Seit 1907 findet er sich in reiner Form im deutschen Gepäcktarif. Sonst ist er auch für die Personentarife auf den russischen und österreichisch-ungarischen Staatsbahnen eingeführt. Im Güterverkehr hat man von seiner Einführung abgesehen. Die sprunghafte Zunahme seiner Sätze entspricht weder dem Interesse der Verfrachter, noch dem der Eisenbahn. Auch der österreichisch-ungarische Zonentarif ist nicht ein wirklicher Zonentarif, sondern ein solcher mit fallender Skala.

2. Wertsystem (Wertklassifikation). Wie für das Raumsystem im wesentlichen der feste Tarifteil, ist für das Wertsystem der veränderliche Tarifteil maßgebend. Derselbe ergibt sich aus den festen Selbstkosten, d. h. dem festen Teil der Betriebskosten und den Kosten der Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitals. Der veränderliche Tarifteil wird aber nach dem Wertsystem nicht für alle Transporte in gleicher Höhe, sondern verschieden hoch bemessen, je nach dem Wert der Transporte, und da er etwa 75% der Gesamtkosten beträgt, so hat dies auf die Tarifbildung noch einen weitergehenden Einfluß, als die verschiedenartige Verteilung des festen Tarifteils.

Für die verschiedenartige Tarifierung nach dem Wert sind zwei Gründe maßgebend:

a) Das Erwerbsprinzip gebietet, die Tarife nach dem wirtschaftlichen Wert der einzelnen Leistung für den Käufer und dessen Leistungsfähigkeit festzusetzen. Je wertvoller ein Gut ist, einen um so höheren Beförderungspreis kann es vertragen. Dieser Gedanke führt folgerichtig zu einer verschiedenen Tarifierung nach dem verschiedenen Wert der Güter.

b) Das gleiche Ergebnis hat das Preisgesetz des Verkehrs, die Notwendigkeit, zur möglichsten Verminderung der festen Selbstkosten für die einzelne Leistung eine Massennutzung der Eisenbahnen herbeizuführen. Die Beförderungsmöglichkeiten der geringwertigen Massengüter fordern niedrigere Frachtsätze, während die höherwertigen Güter auch bei höheren Sätzen beförderungsfähig sind. Während deshalb kein Grund vorliegt, für letztere niedrige Tarifsätze einzuführen, ist dies bei ersteren zur Herbeiführung einer möglichsten Massennutzung und Verkehrsvermehrung notwendig.

Übrigens ist die verschiedene Tarifierung der Güter nach dem Wert nichts Außergewöhnliches, nur den Eisenbahnen Eigentümliches. Sie kommt auch bei dem Frachtfuhrwerk und bei den Wassertransporten vor, ja die ersten Eisenbahngütertarife, die englischen, sind geradezu begründet auf die Tarife der Landstraßen und Kanäle, die ebenfalls nach dem Wert der Transportartikel verschieden bemessen waren.

Indes wird die Werttarifierung nicht so weit ausgedehnt, daß für jedes Gut, entsprechend seinem Wert, eine besondere Tarifierung stattfände. Vielmehr werden eine Anzahl Klassen festgesetzt und in diese die untereinander ziemlich gleichwertigen und gleichartigen Güter verteilt; dies ist die sog. Wertklassifikation. Innerhalb jedes Produktionszweigs unterscheidet man in der Regel nach den verschiedenen Stufen der Herstellung Rohstoff, Halbfabrikat, Ganzfabrikat, da auch der Wert der Güter in der Regel in diesen Erzeugungsstufen ein verschiedener ist. Indes trifft dies nicht immer zu und oft finden sich Halbfabrikat und Ganzfabrikat und Rohstoff in derselben Klasse, wenn die Wertunterschiede gering sind, oder andere Gründe dafür sprechen. Denn außer dem Wert des Guts im allgemeinen wird auch noch die wirtschaftliche Bedeutung des Guts bei der Festsetzung der Klassifikation berücksichtigt.

Die Wertklassifikation kommt aber ebensowenig wie das Raumsystem rein zur Anwendung, sondern es werden in der Regel auch die Taraklassifikation und die Leistungsunterschiede in der Beförderung mehr oder weniger bei der Tarifgestaltung berücksichtigt. Hieraus erklärt sich, daß nicht selten Güter

gleichen Werts sich in verschiedenen Klassen befinden, oder sogar geringwertige Güter in höheren Klassen, und daß Güter gleicher Tara in verschiedenen Klassen, oder verschiedener Tara, in gleichen Klassen aufgenommen sind.

Hiernach können bei der Wertklassifikation insbesondere folgende Klassen gebildet werden, die sich aber durchaus nicht immer alle in den Werttarifen finden:

α) Eilstückgut. Es zerfällt bisweilen, aber nicht immer, in eine Normalklasse und eine oder mehrere ermäßigte Klassen, je nach dem Wert der Eilgüter, jedoch auch unter Berücksichtigung der besseren Tara bei Transporten von größerer Masse oder Regelmäßigkeit. Häufig finden sich noch besonders erhöhte Sätze für Eilstückgut, das in Schnellzügen gefahren wird, und für die Beförderung von Geld, Gold, Kostbarkeiten und anderen besonders wertvollen Gütern dieser Art, letzteres auch mit Rücksicht auf die größere Haftpficht des Transportführers.

β) Eilwagenladungen. Wo dieselben überhaupt zugelassen werden, wird in der Regel ein Zuschlag zu den Sätzen des Frachtguts genommen, in Deutschland und Dänemark z. B. das Doppelte des Satzes der allgemeinen Wagenladungsklassen.

γ) Frachtstückgut. Es zerfällt meist in verschiedene Wertklassen und schließt sich zweckmäßigerweise, um nicht verschiedene Wertklassifikationen im Tarif zu haben, jener der Wagenladungen an. Vielfach wird dies dadurch erreicht, daß ein Unterschied zwischen Stückgut und Wagenladung gar nicht gemacht wird, z. B. in Frankreich und England, wo bei allen höherwertigen Gütern derselbe Einheitssatz für Stückgut und Wagenladungen angewendet wird. Eine besondere Klasse bildet in der Regel das sperrige Gut, das nach einem höheren Satz tarifiert zu werden pflegt, der häufig dadurch herbeigeführt wird, daß man dem wirklichen Gewicht des Guts 50% zuschlägt und den Stückgutsatz für das erhöhte Gewicht berechnet. Welche Güter als sperrig zu betrachten sind, ist entweder im Tarif oder nach Raummaß und Gewicht bestimmt. Ebenso werden Gegenstände von außergewöhnlichem Umfang besonders tarifiert und für leicht entzündliche Gegenstände, soweit sie überhaupt zum Transport zugelassen werden, erhöhte Sätze verlangt.

δ) Wagenladungen, für welche stets verschiedene Klassen bestehen, oft eine sog. Normalklasse, wohin alle in dem Warenverzeichnis nicht ausdrücklich benannten Güter gehören und eine Anzahl ermäßigter Klassen. Wie schon unter γ bemerkt, wird für die höheren Klassen, besonders aber für die Normalklasse, zwischen Wagenladung und Stückgut vielfach nicht unterschieden. Wo ein Unterschied gemacht wird, ist wieder das Mindestgewicht, das für eine Wagenladung verlangt wird, sehr verschieden, z. B. in England nur 2 oder 4 *t*, in Deutschland 5 oder 10 *t*. Nach der Taraklassifikation würde nur bei Aufgabe einer Gütermenge, die der Tragkraft eines Normalwagens entspricht und bei Verladung derselben in einen Wagen oder bei Zahlung der Tragkraft eines Wagens die Tarifierung als Wagenladung zulässig sein. Dies wird aber bei den Werttarifen meist überhaupt nicht, bisweilen nur für die ermäßigten Wagenladungsklassen gefordert, es genügt vielmehr in der Regel die Aufgabe einer bestimmten Menge Gut, gleichgültig, ob sie in einem oder mehreren Wagen verladen wird. Dies kommt besonders den sperrigen Gütern, die in Wagenladungen aufgegeben werden, zu gute, wirkt aber nachteilig auf die Ausnutzung der Wagen und erhöht hierdurch die Betriebskosten.

Je schwächer der Verkehr ist, desto ausgeprägter und schärfer ist meist die Werttarifierung, je dichter er wird, desto mehr kann die Zahl der Wertklassen beschränkt werden und sich demgemäß die Tarifierung einer mehr durchschnittlichen Behandlung der verschiedenen Güter nähern. Denn je dichter der Verkehr wird, um so mehr überwiegen die niedrig tarifierten geringwertigen Massengüter nicht nur bezüglich der Masse, sondern auch bezüglich der Einnahmen, und um so geringer wird die Bedeutung der höher tarifierten Güter überhaupt oder die Bedeutung ihrer Klassenunterschiede. Diese Abschwächung in der Bedeutung der Wertklassifikation vollzieht sich im Güterverkehr gewöhnlich auf dem Wege der Deklassifikation, d. h. der Versetzung von einzelnen in den höheren Tarifklassen befindlichen Artikeln in die niedrigen Klassen, so daß schließlich die höheren Klassen teilweise oder ganz wegfallen.

Die Werttarifierung ist außerordentlich verbreitet. Sie gilt fast in allen Ländern, mit Ausnahme von Deutschland, wo sie früher auch bestand, aber seit Ende der Siebzigerjahre durch

3. das gemischte System ersetzt worden ist. Wie sich aus dem Vorhergehenden ergibt, sind sowohl die Wert- als die Raumtarife nirgends in voller Reinheit praktisch geworden, genau betrachtet gehören die betreffenden Tarife vielmehr auch dem gemischten System an. Indes überwiegen doch bei den einen das Raumsystem, bei den anderen das Wertsystem

derart, daß man sie einem der beiden Systeme zurechnen kann. Ein gemischtes System ist sonach nur dann vorhanden, wenn in einem Tarif wesentliche Eigentümlichkeiten des Raum- und Wertsystems so vereinigt sind, daß man nicht sagen kann, daß das eine oder andere dieser Systeme erheblich überwiegt. So war es bei dem gemischten System, das im Jahre 1874 die bayerischen und württembergischen Bahnen einführten und so ist es noch bei dem aus diesem hervorgegangenen deutschen Reformtarif, der im Jahre 1877 von sämtlichen deutschen Bahnen angenommen wurde. Er hat von dem Raumsystem die Bestimmungen bezüglich des Eilguts und Stückguts, ferner die sog. allgemeinen Wagenladungsklassen entnommen, sowie den Grundsatz, daß Wagenladungen in einen Wagen verladen werden müssen. Dagegen ist in den Spezialtarifen für besonders benannte Güter das Wertsystem vertreten.

B. Wirtschaftssysteme.

Während das Tarifsystem, als die eine Grundlage des Tarifs, ihm den äußeren Aufbau gibt, entnimmt er sein Ziel und seine Richtung aus seiner anderen Grundlage, dem geltenden Wirtschaftssystem. Man unterscheidet eine privatwirtschaftliche und eine gemeinwirtschaftliche Tarifgestaltung, je nachdem die Grundlage und der Zweck der Festsetzung der Tarife die Erzielung eines möglichst hohen Reinertrages für die Eisenbahnverwaltung ist oder die Tarife so festgesetzt werden, wie sie den Interessen des Landes und der Volkswirtschaft am besten dienen.

Wenn, oder solange eine Eisenbahn der Privatwirtschaft angehört, also Privateisenbahn ist, kann und wird sie nur nach dem privatwirtschaftlichen oder Erwerbsgrundsatz verwaltet werden und auch diesen zur alleinigen Grundlage ihrer Tarifgestaltung machen, gemeinwirtschaftliche und allgemeine Interessen dabei aber nur soweit berücksichtigen, als diese mit ihren Erwerbsinteressen zusammenfallen, oder als sie durch Gesetz oder Konzessionsbestimmungen dazu gezwungen ist. Gehört die Eisenbahn aber der Gemeinwirtschaft an, ist sie also Staatsbahn, so hat sie selbstverständlich in erster Linie die Interessen der Gemeinwirtschaft bei der Tarifgestaltung wahrzunehmen, die Erwerbsinteressen aber nur insoweit, als dies den gemeinwirtschaftlichen Interessen entspricht oder nicht damit in Widerstreit gerät. Es ist also klar, daß die Tarifgestaltung eine verschiedene werden muß, je nachdem die Eisenbahnen Privateisenbahnen oder Staatseisenbahnen sind. Im ersteren Fall wird ihr Haupt- und fast einziger Zweck der sein, einen möglichst hohen Reinertrag zu erzielen, im letzteren Fall kann dieser Zweck auch vorhanden sein, wenn eben die allgemeinen Interessen dies wünschenswert erscheinen lassen, wie meist in der ersten Periode des Eisenbahnwesens; aber er wird nicht ausschließlich maßgebend sein, es werden in der Regel daneben auch schon die gemeinwirtschaftlichen Interessen eine gewisse Berücksichtigung finden, und nach der ersten Periode wird in der Regel das Streben nach dem höchsten Reinertrag zurücktreten gegenüber ihrer Aufgabe, die Interessen des Landes und der Volkswirtschaft zu fördern. Es wird dann eine allmähliche Wandlung der privatwirtschaftlichen in eine gemeinwirtschaftliche Tarifgestaltung eintreten, die den Übergang zu der Verwaltung nach dem reinen Gebührenprinzip bilden kann. Diese Verschiedenheit in den Zielen und Verwaltungsgrundsätzen muß aber nicht nur auf die Höhe der Tarifsätze, sondern auch auf die Einrichtung des Tarifs, die Wahl des Tarifsystems u. s. w. von entscheidendem Einfluß sein.

1. Privatwirtschaftliche Tarifgestaltung. Die Entwicklung der privatwirtschaftlichen Tarifgestaltung ist ihrem Charakter und Wesen nach eine individuelle, sie muß es sein, weil eine individualistische Tarifbildung für die Erzielung eines möglichst hohen Reinertrags am günstigsten ist. Infolgedessen haben auch sowohl die Werttarifierung als die differentielle Tarifbildung in der privatwirtschaftlichen Tarifgestaltung ihre ausgedehnteste Anwendung und mannigfaltigste Ausbildung erfahren. Wo in einem Land eine größere Zahl von selbständigen Eisenbahnverwaltungen besteht – und das war bis jetzt in jedem größeren Lande der Fall – da entwickelt sich in der Regel die Wertklassifikation für jedes dieser Eisenbahnnetze individuell, verschieden von der Wertklassifikation der anderen Eisenbahnnetze, und ebenso finden sich die mannigfaltigsten Einheitssätze und Ausnahmetarife innerhalb der verschiedenen Eisenbahngebiete. Während ferner anfangs die Eisenbahntarife verhältnismäßig einfach waren, vielfach nur ein Durchschnittssatz für alle Güter bestand, änderte sich dies bald vollständig. Infolge der ungeheuren Umwälzung, welche die Eisenbahnen insbesondere durch die erhebliche Ermäßigung der Beförderungskosten im wirtschaftlichen Leben mit sich brachten, wurden zahlreiche neue Güter für den Verkehr gewonnen, insbesondere geringwertige Massengüter, die früher gar nicht oder nur in geringem Umfang beförderungsfähig gewesen waren. Diese Entwicklung wurde seitens der

Eisenbahnen unterstützt, indem sie für die geringwertigen Güter niedrigere Transportpreise bewilligten; so erwuchsen aus den anfänglich einfachen Tarifen infolge der Berücksichtigung der neuen Güter und der zahllosen Anträge der Verfrachter auf Frachtermäßigung immer neue Wertklassen und Ausnahmetarife bald für dieses, bald für jenes Gut. Noch verwickelter wurden diese Verhältnisse mit der Einführung der direkten und Verbandtarife, da sich diese in der Regel aus den verschiedenen Klassen und Klassifikationen der beteiligten Bahnen zusammensetzten.

Mit dem dichter werdenden Eisenbahnnetz und Eisenbahnverkehr entstanden aber nicht nur immer mehr solcher direkten und Verbandtarife mit verschiedenen Klassifikationen, sondern die Verbände griffen gegenseitig in ihre Gebiete über und machten sich Wettbewerb in den Knotenpunkten. Daraus folgte dann ein fortwährender Wechsel in der Klassifikation und den Sätzen, eine Unsicherheit und Verwirrung des ganzen Tarifwesens, so daß nicht nur das Publikum, sondern selbst die Eisenbahnbeamten in den Tarifen sich nicht mehr mit Sicherheit zurechtfanden, zahlreiche Reklamationen hervorgerufen und die Kontrolle und Abrechnung der angewendeten Frachtsätze auf das Äußerste erschwert wurden.

Wenn die Tarifverwirrung ihren höchsten Grad erreichte und selbst für die Interessen der Eisenbahnen schädlich wirkte und der Ruf nach Reform allgemein wurde, dann gingen unter dem Druck der öffentlichen Meinung und der Aufsichtsbehörden die Eisenbahnen dazu über, eine formale Einheit durch Annahme eines gemeinsamen Tarifsystems und einer einheitlichen Klassifikation zu schaffen und so wenigstens einen Teil dieser Übelstände, u. zw. gerade den zu beseitigen, der sich auch für die Eisenbahnen selbst schädlich fühlbar machte. Verschieden von dieser formalen Einheit, der Einheit des Tarifsystems und der Klassifikation, ist aber die materielle Tarifeinheit, die durch die Einrechnung gleicher Einheitssätze in die Tarife, durch wesentliche Beschränkung der Ausnahmetarife und gänzlichen Wegfall der Refaktien bedingt wird. Nur so kann eine gerechte und gleichmäßige Festsetzung der Tarife erreicht werden. Das beweisen die Tarifverhältnisse in allen jenen Ländern, wo die Eisenbahnen zwar ein gemeinsames Tarifsystem und gleiche Klassifikation haben, in der Festsetzung ihrer Einheitssätze und in der Einführung von Ausnahmetarifen aber unbeschränkt sind.

Diese materielle Tarifeinheit kann unter der Herrschaft der Privatbahnen oder bei einer privatwirtschaftlichen Verwaltung der Eisenbahnen überhaupt nicht erreicht werden. Die Individualisierung und Verschiedenheit in den Einheitssätzen, die Schaffung zahlreicher Ausnahmetarife, die Gewährung von Refaktien für größere Verfrachter liegt im Wesen und Interesse der privatwirtschaftlichen Eisenbahnverwaltung; diese ist deshalb nicht auf eine Beschränkung, sondern auf eine größere Ausdehnung in dieser Richtung bedacht. Da, wo sie nicht darin verhindert wird, geht im Gegenteil die privatwirtschaftliche Tarifgestaltung in ihrer Entwicklung soweit, daß die Ausnahmetarife und Refaktien fast die Regel bilden, für alle einigermaßen erheblichen Transporte die Frachtsätze besonders festgesetzt oder vereinbart werden, die allgemeinen Tarife nur für die kleineren Verfrachter und für die Aufsichtsbehörden bestehen; und dies ist die letzte Folge des privatwirtschaftlichen Tarifprinzips, die Feststellung des Preises jeder einzelnen größeren Leistung der Eisenbahnen nach ihrem Wert für den Empfänger oder nach dessen Zahlungsfähigkeit.

Aus dieser Entwicklung der privatwirtschaftlichen Tarifgestaltung entsteht aber eine ganze Reihe schwerer wirtschaftlicher Nachteile:

a) Die ungleichmäßige und ungerechte Festsetzung der Beförderungspreise schädigt zahlreiche Orte, Gegenden, Industrien, Handelszweige und sehr häufig insbesondere die inländische Landwirtschaft, wie denn überhaupt der örtliche und inländische Verkehr meist mit höheren Transportpreisen belegt wird, als der direkte, ausländische Ein- und Durchfuhrverkehr und auf diese Weise dieser jenem gegenüber begünstigt ist. Oft führt die willkürliche und ungleichmäßige Tarifierung eine künstliche Verschiebung der wirtschaftlichen Verhältnisse herbei, eine Erzeugung künstlicher und Vernichtung natürlich gewachsener Industrien; ferner wird in der Regel hierdurch Großhandel und Großbetrieb zum Nachteil des Klein- und Zwischenhandels und des Kleinbetriebs begünstigt, das ungesunde Anwachsen der großen Städte befördert und mit dazu beigetragen, daß schwindelhafte Aufschwungsperioden mit schweren wirtschaftlichen Krisen wechseln.

b) Die Unsicherheit in den Frachtverhältnissen, die durch den häufigen Wechsel und die fortwährenden Änderungen in der Klassifikation und den Einheitssätzen sowie durch die zahlreichen Ausnahmetarife herbeigeführt wird, gefährdet auch Ruhe und Sicherheit in Handel und Gewerbe, reizt zu betrügerischen Umgehungen der Tarife und wirkt so entsittlichend auf die Verkehrstreibenden und Eisenbahnbeamten.

Da die Interessen der privatwirtschaftlichen Eisenbahnverwaltungen und die allgemeinen staatlichen und wirtschaftlichen Interessen in wichtigen Beziehungen auseinandergehen, so werden die letzteren bei der privatwirtschaftlichen Tarifgestaltung oft nicht genügend berücksichtigt, häufig sogar geradezu geschädigt. Diese erhebt ohne Rücksicht auf die allgemeinen wirtschaftlichen Interessen so hohe Transportpreise, als die betreffenden Transporte irgend vertragen können, sie begünstigt oft entgegen der Zoll- und Handelspolitik aus eigensüchtigen Interessen konkurrierende ausländische Erzeugnisse gegenüber den inländischen.

Um diese und andere Nachteile der privatwirtschaftlichen Tarifgestaltung zu verhüten oder zu beschränken, hat der Staat in Ausübung der ihm zustehenden Tarifhoheit fast überall durch Gesetze, Konzessionen und im Aufsichtsweg Bestimmungen bezüglich der Tarifgestaltung getroffen. Zunächst hat der Staat einen direkten Einfluß auf die Höhe der Tarife angestrebt durch Festsetzung von Höchsttarifen, indes ohne erheblichen Erfolg; ferner dadurch, daß er den Bahnen die Verpflichtung auferlegt, für gewisse Verkehre oder zu bestimmten Zwecken (Notstandstarife, Post- und Militärtarife) niedrige Tarife zu gewähren. Dies mag notwendig und nützlich sein, hat jedoch für den allgemeinen Verkehr keine praktische Bedeutung, weil ihm diese ausnahmsweise ermäßigten Tarife nicht zu gute kommen. Endlich hat sich der Staat bisweilen das Recht vorbehalten, die Einführung ermäßigter Tarife für den allgemeinen Verkehr vorzuschreiben, allerdings in der Regel gegen Entschädigung des den Bahnen hierdurch etwa entstehenden Einnahmeausfalls (Niederlande, Italien). Daneben hat der Staat vielfach durch formelle Vorschriften und Kontrollen eine Regelung der Tarifgestaltung versucht. Hierher gehören:

a) Der Vorbehalt der Genehmigung von Tariferhöhungen. Diese Vorschrift hat bei der fortdauernden Ermäßigung der Güterfrachten keine sehr große Bedeutung. Oft wirkt sie sogar insofern schädlich, als sie die Privateisenbahnen davon abhält, Ermäßigungen einzuführen, von denen es nicht ganz sicher ist, ob sie von finanziellem Vorteil sein werden.

b) Von größerer Bedeutung ist es dagegen, wenn jede Tarifänderung, insbesondere auch die Einführung eines jeden Ausnahmetarifs, der Genehmigung der Aufsichtsbehörde bedarf. Es ist hierdurch die Möglichkeit gegeben, die Einführung von Ausnahmetarifen auf ein zulässiges Maß zu beschränken oder zu verhindern, daß solche Ausnahmetarife eingeführt werden, die den allgemeinen Interessen geradezu widersprechen, z. B. das Ausland gegenüber dem Inland begünstigen und der nationalen Handels- und Zollpolitik entgegenarbeiten.

c) Die Vorschrift, daß jeder Tarif eine bestimmte Zeit bestehen bleiben muß, bietet eine erwünschte Sicherheit gegen allzuhäufige Tarifänderungen und gibt den Tarifen mindestens eine gewisse Stetigkeit.

d) Die Vorschrift der Öffentlichkeit und rechtzeitigen Veröffentlichung der Tarife ist von nicht zu unterschätzender Bedeutung, obwohl dadurch die Gewährung geheimer Vorteile (Refaktien) nicht mit Sicherheit verhindert werden kann.

e) Die Bestimmung, daß nach einer auf derselben Linie vorliegenden Station niemals mehr an Fracht erhoben werden darf als nach einer dahinter liegenden entfernteren Station, beschränkt die Differentialtarife oder vermeidet wenigstens die sog. Frachtdisparitäten.

f) Ferner finden sich vielfach Vorschriften, wonach keine Eisenbahngesellschaft direkten Verkehr und direkte Tarife verweigern darf. Diese Sicherung des direkten Verkehrs ist unter Umständen nützlich, da seine Verweigerung bei Wettbewerbskämpfen wohl vorkommt.

g) Endlich ist noch zu gedenken der in der Gesetzgebung oder den Eisenbahnkonzessionen fast aller Kulturstaaten in irgend einer Form sich findenden Bestimmung, wonach die Transportleistungen der Eisenbahnen für jedermann ohne Unterschied und unter gleichen Bedingungen erfolgen solle. Diese an sich wichtigste Vorschrift hat fast überall das Schicksal gehabt, mehr oder weniger auf dem Papier zu bleiben, weil die Umgehung zu leicht, die Kontrolle zu schwierig ist. Es sind hier insbesondere die geheimen Frachtvergünstigungen (Bonifikationen, Refaktien, Rückvergütungen) zu erwähnen, die in vielen Ländern durch Gesetz oder Konzessionen und behördliche Erlässe verboten sind, aber erfahrungsgemäß trotzdem vorkommen.

Im großen und ganzen kann man mit Recht behaupten, daß alle staatlichen Aufsichtsrechte und Vorschriften, selbst wenn sie streng gehandhabt werden, wohl den einen oder andern Auswuchs der privatwirtschaftlichen Tarifgestaltung verhüten oder beschränken können, daß sie aber das eigentliche Wesen der privatwirtschaftlichen Tarifgestaltung zu ändern nicht imstande sind. Alle Erfahrungen der Eisenbahngeschichte weisen vielmehr auf die Notwendigkeit hin, die privatwirtschaftliche Tarifgestaltung zu be-

seitigen und eine andere, eine gemeinwirtschaftliche Tarifgestaltung an ihre Stelle zu setzen, wenn man zu einer wirklichen Reform des Tarifwesens gelangen will.

2. Gemeinwirtschaftliche Tarifgestaltung. Grundlage und Voraussetzung einer gemeinwirtschaftlichen Tarifgestaltung ist, daß die Tarifgestaltung der gesamten Eisenbahnen von allgemeiner Bedeutung eines Landes oder eines nationalen Wirtschaftsgebiets in den Händen der Gemeinwirtschaft oder des Staates ist und von dessen Organen ausgeübt wird. Wenn der Staat nur einen Teil der Eisenbahnen besitzt und verwaltet und daneben bedeutende Privatbahnnetze unabhängig bestehen, so verhindert die privatwirtschaftliche Tarifgestaltung der Privatbahnen die volle Durchführung einer gemeinwirtschaftlichen Tarifgestaltung und es macht schon die Zersplitterung des Eisenbahneigentums mit ihren Folgen, insbesondere der Wettbewerb, die Aufrechterhaltung einer privatwirtschaftlichen Tarifgestaltung auch bei den Staatsbahnen in gewissem Umfang notwendig. Es erscheint deshalb der Übergang der sämtlichen Eisenbahnen allgemeiner Bedeutung eines größeren Landes oder Bundesstaats in Eigentum und Verwaltung des Staats als die allein sichere Grundlage einer gemeinwirtschaftlichen Tarifgestaltung.

Der notwendige weitere Schritt zur Beseitigung der privatwirtschaftlichen und der Übergang zu einer gemeinwirtschaftlichen Tarifgestaltung besteht darin, daß der Staat bei Verwaltung der Eisenbahnen nicht mehr in erster Linie die Erzielung eines möglichst hohen Überschusses, sondern die Förderung der allgemeinen Interessen anstrebt, und daß seitens des Staats bei Festsetzung der Tarife gewisse Grundsätze beachtet werden, die in der Regel bei Festsetzung der vom Staat erhobenen Gebühren zur Anwendung zu gelangen pflegen.

Daß eine Tilgung des Anlagekapitals erfolgt ist, ist durchaus nicht notwendige Voraussetzung einer gemeinwirtschaftlichen Tarifgestaltung. Denn es ist auch bei der Verwaltung nach dem Gebührenprinzip nicht ausgeschlossen, die sämtlichen Kosten der Leistung, d. h. einschließlich der Verzinsung und Amortisation, durch die Gebühren zu decken.

Daraus aber, daß der Eisenbahntarif aus einer nach privatwirtschaftlichen Grundsätzen bemessenen Vergütung einer Leistung eine staatsseitig festgesetzte Gebühr wird, ergeben sich eine Reihe von Grundsätzen der gemeinwirtschaftlichen Tarifgestaltung, die der privatwirtschaftlichen Tarifgestaltung zum Teil als entbehrlich oder nebensächlich erscheinen, zum Teil ihr geradezu widersprechen und deshalb auch von ihr ganz oder zum großen Teil außer acht gelassen werden. Durch die Anwendung dieser Grundsätze auf die gemeinwirtschaftliche Tarifgestaltung wird aber zugleich die Beseitigung oder Verhütung der Mängel der privatwirtschaftlichen Tarifgestaltung erreicht.

Diese Grundsätze bestehen im wesentlichen in einer gerechten und für alle gleichmäßigen Festsetzung und Anwendung der Tarife und dann in einer weitgehenden Berücksichtigung der gemeinwirtschaftlichen Interessen. Hierzu bedarf es besonders folgender Maßregeln:

a) der Ordnung des Tarifwesens durch staatliche Organe unter Mitwirkung der Verkehrsinteressenten. Die staatlichen Organe sichern eine unparteiische, den Interessen der Gesamtheit entsprechende Ordnung des Tarifwesens, die Mitwirkung der Verkehrsinteressenten (Eisenbahnbeiräte, s. Beiräte) eine Berücksichtigung der verschiedenartigen wirtschaftlichen Interessen;

b) der Einführung gleicher Einheitssätze, der sog. materiellen Tarifeinheit. Unter der Voraussetzung, daß die formelle Tarifeinheit (einheitliches Tarifsystem und einheitliche Klassifikation) schon besteht, wird durch Einführung gleicher Einheitssätze eine gleichmäßige Ordnung der Beförderungspreise auf den Eisenbahnen für das ganze Land und alle Produktions- und Verkehrskreise geschaffen. Hiermit hängt eng zusammen:

c) eine Beschränkung der individualisierenden und differentiellen Tarifbildung. Sie wird sich in einer Vereinfachung des Tarifsystems und der Wertklassifikation und zweitens in einer Beschränkung der Ausnahme- und Differentialtarife auf diejenigen Fälle zeigen, wo diese dem allgemeinen Interesse nicht widerstreiten. Hierdurch wird auch

d) möglichste Übersichtlichkeit und Stetigkeit der Tarife herbeigeführt, die den Verkehr erleichtert und eine solide und gesunde wirtschaftliche Entwicklung begünstigt. Ebendahin und zur Sicherung einer gleichmäßigen Behandlung wirkt auch

e) die unbedingte Öffentlichkeit der Tarife und rechtzeitige vorherige Veröffentlichung aller Tarifänderungen.

Eine Wahrung der gemeinwirtschaftlichen Interessen bei Festsetzung der Tarife erfolgt einmal insofern, als sie nicht anderen gemeinwirtschaftlichen Einrichtungen, z. B. der Zollpolitik, entgegenwirken, ausländische Interessen nicht gegenüber den inländischen begünstigen dürfen, dann aber durch die Berücksichtigung des mittelbaren Nutzens der

Eisenbahnen bei der Tariffestsetzung. Unter diesem mittelbaren Nutzen versteht man alle diejenigen Vorteile, die die Eisenbahnen außer dem durch ihren Betrieb erzielten Einnahmeüberschuß (unmittelbaren Nutzen) für die Staats- und Volkswirtschaft bringen. Dieser mittelbare Nutzen ist sehr erheblich, er übersteigt in der Regel den unmittelbaren Nutzen. Während die privatwirtschaftliche Tarifgestaltung nur den letzteren erstrebt und naturgemäß nur berücksichtigen kann, hat die gemeinwirtschaftliche Tarifgestaltung auch den mittelbaren Nutzen zu beachten und wird deshalb auch der Allgemeinheit weit größere Dienste leisten, sofern die gemeinwirtschaftlichen Interessen dies erfordern, in der Ermäßigung der Tarife viel weiter gehen können, da das, was an unmittelbarem Nutzen dadurch verloren geht, in der Regel dem mittelbaren Nutzen zuwächst.

IV. Darstellung der Tarife.

Die Darstellung der Tarife ist eine verschiedene, je nachdem man den Ausgangspunkt ihrer Betrachtung in ihrem Geltungsgebiet oder in ihren Einheitssätzen oder in ihrer Form sucht. Im ersteren Falle unterscheidet man Binnentarife und direkte Tarife.

1. Binnentarife – direkte Tarife. Im Anfang des Eisenbahnwesens beschränkten sich die einzelnen Bahnen naturgemäß darauf, Tarife für ihre eigenen Linien aufzustellen und wenn Transporte über diese hinausgingen, blieb es Sache der Versender oder der Spedition, für die Weiterbeförderung zu sorgen. Die Wagen der einzelnen Bahnen liefen nur bis an das Ende des Bahngebietes, die Güter mußten dort umgeladen und der anschließenden Bahn mit neuem Frachtbrief übergeben werden. Dies veranlaßte natürlich Kosten, Zeitverlust und oft Beschädigung und Entwertung der Güter. Um diese Nachteile zu beseitigen, diente in erster Linie die Vereinbarung direkter Tarife, d. h. Tarife, die die Gesamtfracht zwischen den Stationen zweier oder mehrerer Bahnen enthalten und auf Grund deren die Versandstation bis zur Bestimmungsstation abfertigen kann. Im Gegensatz zu den direkten Tarifen und dem auf deren Grundlage sich vollziehenden direkten Verkehr nennt man Tarife, die lediglich die eigenen Stationen einer Eisenbahnverwaltung umfassen, Binnen- oder Lokaltarife, den auf Grund dieser abgefertigten Verkehr Binnen- oder Lokalverkehr. Der Vorzug der direkten Tarife liegt hauptsächlich in der Beschleunigung des Verkehrs und in seiner Verbilligung. Die Verbilligung tritt mittelbar in Erscheinung, indem der Versender einer Mittelsperson auf der Station, auf der das Gut von einer Bahnverwaltung nach der anderen übergeht, einer Weiter- oder Neuabfertigung nicht mehr bedarf; unmittelbar, indem die am gemeinsamen Transport beteiligten Bahnen gewöhnlich auf die Erhebung eines Teils ihrer Abfertigungsgebühren verzichten. Denn wenn die Abfertigungsgebühr das Entgelt für die Annahme, die Verwiegung, Abfertigung, Ver- und Entladung des Gutes u. s. w. darstellen soll und in der Regel zur einen Hälfte auf der Versand-, zur anderen Hälfte auf der Empfangsstation entstehen wird, dann würde die die Beförderung des Gutes beginnende Bahn unbillig handeln, wenn sie mehr als die Hälfte von der Abfertigungsgebühr beanspruchte, wenn der Transport auf einer ihrer Stationen nicht endet, sondern nur eine Übergangsstation berührt, auf der besondere Leistungen, die nicht schon im Streckensatz berücksichtigt werden, ihrerseits nicht vorgenommen werden. In gleicher Weise verhält sich dies mit der Empfangsbahn, die mit einer Abfertigung des Gutes nur bezüglich der Endstation des Transportes in Tätigkeit tritt. Deswegen pflegt bei den direkten Tarifen zwischen zwei Bahnen jede die Abfertigungsgebühr bis zur Hälfte, manchmal auch bis zu einem geringeren Betrage, aufzulassen, während diese naturgemäß für die Durchgangsbahn überhaupt nicht in Rechnung gestellt wird. Derartige Abmachungen pflegen aber nur bei den ordentlichen Tarifklassen getroffen zu werden, während bei den Ausnahmetarifen die ungekürzte Einrechnung der Abrechnungsgebühr wohl die Regel bildet.

Direkte Tarife können, namentlich im Verkehr mit fremden, insbesondere ausländischen Bahnen, nur bei anerkanntem Verkehrsbedürfnis geschaffen werden, sonst würden die Tarife zu unübersichtlich und zu teuer. Um aber auch hier die Vorteile der direkten Abfertigung dem Verkehr zu gute kommen zu lassen, haben namentlich in Deutschland einzelne Eisenbahnverwaltungen den Umbehandlungstarif eingeführt, der ermäßigte Frachtsätze zur Verfügung stellt. Zu diesem wird die Fracht für die den Tarif gewährende Bahn zwischen der Umbehandlungsstation und der nicht in den direkten Tarif aufgenommenen Versand- oder Empfangsstation berechnet.

Im Verkehr mit Kleinbahnen erwachsen durch den Übergang von Gütern nach und von diesen für die Hauptbahnen Vorteile nicht in dem Umfange, daß hierauf sich die Schaffung direkter Tarife und die Auflassung einer halben Abfertigungsgebühr ohneweiters rechtfertigt. Anderseits bedingt unter Umständen

die Förderung der allgemeinen und besonderen Verkehrsinteressen des von der Kleinbahn durchschnittenen Gebiets eine billigere Verfrachtung bestimmter Artikel. Deswegen werden im Übergangsverkehr der preußisch-hessischen und oldenburgischen Staatsbahnen und einiger Privatbahnen mit Kleinbahnen die Frachtsätze der Eisenbahnübergangsstationen für Wagenladungen von mindestens 5 *t* um 2 Pf. für 100 *kg* gekürzt, sofern die Ermäßigung dem Verfrachter zu gute kommt und nicht von den Kleinbahnen zur Aufbesserung ihrer Frachtanteile benutzt wird. Dieser sog. Kleinbahnübergangstarif gilt bei den preußischen Bahnen allgemein nur bei Gütern der ordentlichen Tarifklassen, der allgemeinen Ausnahmetarife 1 – 5 und des besonderen Ausnahmetarifs 6 für Brennstoffe.

Eine unvollkommenere Art der direkten Tarife sind die sog. Um- oder Reexpeditionstarife, d. h. eine Zusammenstellung der lokalen Tarifsätze zwischen den Stationen und den gemeinschaftlichen Übergangsstationen der an dem Tarif beteiligten Bahnen, so daß man durch Zusammenzählen der Tarifsätze bis zu der betreffenden Übergangsstation den Gesamtsatz findet. Diese Art Tarife wird oft dann angewendet, wenn zwei Bahnen mit verschiedenen Tarifsystemen sich über ein gemeinsames System für den direkten Tarif nicht einigen können.

Bei den direkten Tarifen unterscheidet man Nachbar- oder Wechseltarife, wenn der direkte Tarif für aneinander grenzende Eisenbahnen aufgestellt ist, Verbandtarife, wenn der direkte Tarif von einem Eisenbahnverband vereinbart ist, internationale Tarife, wenn ausländische Eisenbahnverwaltungen an dem Tarif beteiligt sind. Durchgangs- oder Transittarife sind die direkten Tarife dann für eine Eisenbahnlinie, wenn durch sie der Verkehr über die betreffende Linie hinausgeleitet wird, die Stationen der Linie selbst aber nicht in den Tarif aufgenommen sind. Zu unterscheiden davon ist ein Transitsatz, der für die Station selbst, für die er eingeführt ist, nicht gilt, sondern nur für solche Transporte, die über diese Station hinausgehen und dort umexpediert werden. Transitsätze werden häufig für Grenzstationen eingeführt, indem man den regelmäßigen Tarifsatz der betreffenden Station um die halbe Abfertigungsgebühr oder einen anderen Betrag kürzt; auf diese Weise sucht man die Ermäßigungen, die direkte Tarife gewähren, herbeizuführen, wenn diese selbst aus irgend welchen Gründen nicht eingeführt werden können. Eine besondere Anwendung dieser Transitsätze sind die Seetransitsätze, die von und nach den Hafenplätzen für solche Güter bestehen, die über See ankommen oder abgehen. Es sind dies also Tarife für die überseeische Ein- und Ausfuhr.

Die Unterscheidung der Tarife nach ihren Einheitssätzen führt zu den Begriffen:

2. Höchsttarife, regelmäßige oder Normaltarife, Ausnahme- und Differentialtarife.

Unter Höchsttarifen (Maximaltarifen) versteht man die durch Gesetz oder Konzessionen festgesetzten höchsten Sätze, über die die Eisenbahnen bei Aufstellung ihrer Transportpreise nicht hinausgehen dürfen. Derartige Höchsttarife finden sich fast in allen Kulturstaaten; sie sind insbesondere für Privatbahnen (bisweilen auch für Staatsbahnen, für diese oft durch Gesetz) eingeführt zu dem Zweck, um eine zu hohe, den allgemeinen Interessen schädliche Festsetzung der Beförderungspreise zu verhindern. Dieser Zweck ist jedoch im allgemeinen nicht erreicht worden, weil die Höchsttarife infolge der erheblichen und fortdauernden Ermäßigung der Gütertransportpreise in der Regel schon bald alle Bedeutung verloren.

Regelmäßige (allgemeine, normale) Tarife sind Tarife, die die dem Tarifsystem und den festgesetzten Einheitssätzen entsprechend gebildeten, regelmäßig zur Anwendung gelangenden Transportpreise enthalten, während Ausnahmetarife alle hiervon abweichend (unregelmäßig) gebildeten Tarife sind. Gleichbedeutend mit dem Ausdruck Ausnahmetarife werden oft noch die Bezeichnungen Spezialtarife und Differentialtarife gebraucht, indes mit Unrecht. Denn in einigen Ländern, z. B. in Deutschland, Österreich-Ungarn und Dänemark gehören die Spezialtarife zu den regelmäßigen Tarifen.

Ebensowenig ist der Differentialtarif immer ein Ausnahmetarif. Unter Differentialtarif oder differentieller Tarifbildung wird die ungleiche Tarifierung gleicher Mengen desselben Guts auf gleiche Entfernungen oder jede nicht den Beförderungsmengen entsprechende, ungleichmäßige Tariffestsetzung verstanden. Eine solche wird schon durch die Einrechnung der Abfertigungsgebühr in die Frachtsätze hervorgerufen, ferner durch die Bildung der Einheitssätze nach einer Skala, die sog. Staffeltarife. Darunter versteht man eine Tarifbildung, bei der von einer gewissen Transportlänge an andere (in der Regel niedrigere, bisweilen auch höhere) Einheitssätze eingerechnet werden, u. zw. entweder so, daß man von einer gewissen Entfernung ab den anderen Einheitssatz für die ganze Transportstrecke durch-

rechnet oder so, daß man ihn nur für die weitere Transportstrecke einrechnet und an den nach dem ersten Einheitssatz gebildeten Frachtsatz der Anfangsstrecke anstößt. Also z. B. für die ersten 100 *km* beträgt der Einheitssatz für das *t km* 5 Pf., für mehr als 100 *km* beträgt der Satz für das *t km* 4 Pf., u. zw. entweder so, daß für 101 *km* 101 × 4 Pf. oder daß 100 × 5 Pf. + 1 × 4 Pf. berechnet werden. Letztere Berechnung, obschon anscheinend verwickelter, ist vorzuziehen, einmal weil die Ermäßigung allmählicher erfolgt und zweitens, weil Schwierigkeiten in tariftechnischer Beziehung vermieden werden. Im ersten Falle erhalten nämlich die Transporte auf 101 *km* einen billigeren Satz als die auf kürzere Entfernungen (4 × 101 = 404 Pf., während 5 × 100 = 500 Pf. ist). Dann muß entweder die Entfernung über 100 *km* den höheren Satz für 100 *km* solange annehmen, bis durch die Multiplikaton mit 4 ein höherer Satz herauskommt, also hier bis 126 *km*, oder die Entfernung unter 101 *km* den Satz von 101 *km*, bis bei der regelrechten Berechnung ein niedriger Satz sich ergibt, also hier bis 80 *km* herab. Beide Arten der Ausgleichung bringen aber gleiche Frachten für verschiedene Entfernungen, also eine Abweichung von dem Grundsatz, wonach die Transportpreise mit der Entfernung wachsen, und außerdem tariftechnische Schwierigkeiten mit sich, namentlich auch bei Bildung direkter Tarife und bei der Anteilsausscheidung.

Eine derartige Tarifbildung nach Staffeln kann sowohl bei den regelmäßigen als bei den Ausnahmetarifen vorkommen. Sie wird auch als absolut differentielle Tarifbildung bezeichnet, weil hier in demselben Tarif bei verschiedenen Transportlängen verschieden hohe Einheitssätze eingerechnet werden. Dagegen liegt eine relativ differentielle Tarifbildung dann vor, wenn eine ungleichmäßige Tariffestsetzung in zwei verschiedenen Tarifen sich findet, weil sich eine solche dann erst durch Vergleichung der beiden Tarife ergibt. Eine relativ differentielle Tarifbildung kann sich aus Vergleichung zweier regelmäßiger Tarife ergeben, wenn diese zwei unter verschiedener Verwaltung stehenden Eisenbahnen angehören oder auch wenn es sich um einen Lokaltarif und einen direkten oder Verbandtarif handelt, die in bezug auf Klassifikation der Güter oder die Einheitssätze nicht übereinstimmen. Wenn aber beide Tarife innerhalb derselben Eisenbahnverwaltung oder desselben Eisenbahnverbands in Gültigkeit sind, so ist der von dem regelmäßigen Tarif abweichende Tarif ein Differentialtarif im engeren Sinne, gleichbedeutend mit Ausnahmetarif. Solche Ausnahmetarife können aus verschiedenen Gründen eingeführt werden, u. zw.:

a) Aus Wettbewerbsrücksichten. Der Wettbewerb kann sich auf die Beförderungswege erstrecken, also zwei Eisenbahnen gegeneinander oder eine Eisenbahn gegen ein anderes Verkehrsmittel, insbesondere den Wasserweg. In diesen Fällen werden häufig, um den Verkehr nicht zu verlieren oder neuen zu gewinnen, die Tarife in den Mitbewerbsstationen, d. h. den Knotenpunkten der konkurrierenden Verkehrsmittel herabgesetzt; hierdurch entsteht natürlich eine große Zahl von Differentialtarifen. Mindestens aber müssen die längeren und teureren Transportwege, wenn sie Verkehr haben wollen, die Frachtsätze der kürzesten oder billigsten annehmen. Hierdurch ergeben sich verschieden hohe Einheitssätze nicht nur auf den verschiedenen Transportwegen, sondern auch gegenüber den übrigen nicht im Wettbewerb stehenden Stationen in demselben Eisenbahngebiet. Hierher gehören auch die Richtungs- und Saisontarife, die namentlich gegenüber den Wasserstraßen angewendet werden. Unter Richtungstarifen versteht man solche Tarife, die nur in einer Richtung, z. B. flußabwärts, auf einer dem Fluß parallel laufenden Eisenbahn gelten, Saisontarife sind solche, die nur für einen Teil des Jahres, z. B. nur für den Sommer eingeführt sind, weil im Winter der Wasserweg nicht wettbewerbsfähig ist.

Außer diesem Wettbewerb der Transportwege kann aber auch die Konkurrenz der Produktionsgebiete auf einem bestimmten Absatzmarkt zu solchen Ausnahmetarifen führen, z. B. sind ermäßigte Ausnahmetarife für Getreide von Ungarn nach der Schweiz weniger wegen des Wettbewerbs der Transportwege eingeführt, als wegen der Konkurrenz des russischen und amerikanischen Getreides auf dem schweizerischen Markt. Endlich können Konkurrenzen einzelner Stationen, insbesondere Hafenstationen, vorliegen, wobei allerdings der Wettbewerb der an den verschiedenen Häfen beteiligten Transportwege mit in Frage kommt.

b) Abgesehen von den verschiedenen Fällen der Konkurrenz können aber Ausnahmetarife auch aus anderen Gründen zur Einführung gelangen. Insbesondere ist das Bestreben der Eisenbahnen, den Verkehr zu erhöhen, ein Gut auf weitere Entfernung oder nach einem bestimmten Punkt hin transportfähig zu machen, seinen Absatz zu erweitern, oft der Grund hierfür gewesen. Hierher gehören vor allem die Einfuhr- und die Ausfuhrtarife, d. h. er-

mäßigte Ausnahmetarife, um die Einfuhr ausländischer oder die Ausfuhr der einheimischen Erzeugnisse zu fördern. Ferner können solche ermäßigte Ausnahmetarife zur Unterstützung bestimmter Industrien gewährt werden, um diese lebensfähig zu machen oder zu erhalten.

Auch können Ausnahmetarife den Zweck haben, einen bestimmten Verkehr in einer bestimmten Weise zu leiten oder zu entwickeln. Unter letztere Art fallen z. B. ermäßigte Saisontarife für den Sommer, wenn sie in der Absicht eingeführt werden, um dem im Sommer zum Teil unbenutzten Wagenpark einer Bahn Beschäftigung zu geben oder um einen Teil des Verkehrs, insbesondere den Kohlenverkehr, aus dem Herbst, wo leicht Wagenmangel eintritt, in die Sommermonate zu verlegen.

Ferner gehören hierher die Rückladungstarife, d. h. solche ermäßigten Tarife, die bei Rückbeladung sonst leer laufender Wagen zwischen Stationen gewährt werden, und die Gruppentarife, die von einer Anzahl Stationen ohne Rücksicht auf die Verschiedenheit der Entfernungen gleiche Frachtsätze nach einer bestimmten Station oder einem bestimmten Verkehrsgebiet festsetzen und so den Wettbewerb künstlich durch Gleichstellung der Transportpreise regeln. Dies kommt insbesondere häufig bei den Kohlenstationen und Seehäfen vor. Endlich können Ausnahmetarife veranlaßt werden durch einen Notstand in gewissen Gegenden, um die Beschaffung der Lebensbedürfnisse u. s. w. zu erleichtern, sog. Notstandstarife. Diese sind oft gesetzlich vorgeschrieben.

Manche haben das Gebiet der relativ differentiellen Tarife noch enger begrenzt, indem sie verlangen, daß nicht nur innerhalb desselben Eisenbahngebiets, sondern auch auf derselben Eisenbahnlinie eine differentielle Tarifbildung vorliegt. Bei dieser Auffassung ergibt sich dann noch ein Unterschied, je nachdem der Ausnahmefrachtsatz niedriger ist als der Frachtsatz der zunächst vorgelegenen Station oder nicht. Im ersteren Falle spricht man von einer Frachtdisparität.

Eine besondere Form des relativen Differentialtarifs ist die Rückvergütung oder Refaktie, auch Bonifikation oder Frachtvergünstigung genannt. Hierunter versteht man im engeren Sinn die Rückvergütung eines Teils der tarifmäßigen Fracht, im weiteren Sinn jede an einzelne bezüglich des Eisenbahntransports gewährte Bevorzugung, die einen Geldwert hat. Während also der Ausnahmetarif einen einzelnen Artikel, eine einzelne Verkehrsbeziehung oder Station vor anderen begünstigt, tut die Rückvergütung dasselbe für den einzelnen Verfrachter. Sie ist oft eine geheime, weil sie in erster Linie als Mittel im Konkurrenzkampf angewendet und nicht jedem Verfrachter gewährt wird, sondern gewöhnlich nur solchen, die über größere Transporte verfügen, um diese zu gewinnen. Die Rückvergütungen können aber auch öffentlich sein in der Art, daß unter gewissen Bedingungen ein Frachtnachlaß zugesichert wird, z. B. allen denen, die ein gewisses größeres Transportquantum zwischen zwei Stationen verfrachten. In diesem Falle nennt man die Rückvergütung Rabatttarif, während unter Refaktie meist die geheime Rückvergütung verstanden wird. Die Rückvergütung erfolgt in der Regel nach vollendetem Transport auf Vorlage der betreffenden Frachtpapiere. Sehr häufig werden die Rückvergütungen mit Agenturen verbunden, indem die betreffende Eisenbahnverwaltung für einen oder mehrere Verkehre eine Person, gewöhnlich einen Spediteur, zu ihrem Agenten mit dem Auftrag bestellt, ihren Linien möglichst viele Transporte zu gewinnen, wofür ihm eine gewisse Provision in einem Prozentsatz der Fracht oder einem bestimmten Betrag für jede Tonne des beförderten Guts zugebilligt wird. Der Agent verwendet dann in der Regel mit Genehmigung oder Zulassung seiner Auftraggeber einen Teil seiner Provision für Refaktien zur Gewinnung größerer Verfrachter.

3. Stationstarife, Entfernungs- oder Kilometertarife, Schnittarife und Anstoßtarife.

Je nach der Form, in der die Tarife dargestellt werden, unterscheidet man Stationstarife, Entfernungs- oder Kilometertarife, Schnitttarife und Anstoßtarife.

Der Stationstarif enthält für jede im Tarif aufgenommene Station die nach der Gewichtseinheit von 100 oder 1000 *kg* einer jeden Tarifklasse ausgerechneten Tarifsätze nach jeder anderen im Tarif enthaltenen Station. Den Frachtsatz erhält man durch Vervielfältigung des der Frachtberechnung zu grunde zu legenden Gewichts mit dem Tarifsatz und durch Teilung dieser Summe durch die Gewichtseinheit von 100 oder 1000.

Diese Form des Tarifs ist die älteste, weil einfachste; sie ist noch heute im Personenverkehr allgemein üblich. Ihre ständige und ausschließliche Anwendung findet ihre natürliche Grenze in dem Umfange, in der Handlichkeit, in der durch viele Einbesserungen gestörten Übersichtlichkeit und in den hohen Kosten des Tarifs. Deswegen wählt man gern bei starken Verkehrsbeziehungen die Form des Entfernungs- oder Kilometertarifs, der den Stationstarif in

zwei Teile zerlegt: den Kilometerzeiger, der die Entfernung jeder in den Tarif aufgenommenen Station nach jeder anderen Station enthält und die Kilometertariftabelle, die ausgerechnete Tarifsätze für eine bestimmte Transportmenge auf alle vorkommenden Entfernungen aufweist. Es gibt Kilometertariftabellen für besondere Tarife und eine allgemeine Kilometertariftabelle für alle allgemeinen Tarife.

Um den Frachtsatz für eine bestimmte Menge Güter zwischen zwei Stationen zu finden, sucht man zunächst in der ersten Tabelle die Entfernung der beiden Stationen, dann in der zweiten den hierfür ausgerechneten Tarifsatz. Zur Ermittlung der Güterfracht muß man dann noch wie bei den Stationstarifen die Transportmenge mit dem Tarifsatz vervielfältigen und durch die dem Tarifsatz zu grunde liegende Gewichtseinheit teilen.

Eine weitere Raumersparnis bieten die Tarife mit durchgerechneten Entfernungen oder Frachtsätzen; das sind die Schnittarife und die Anstoßtarife. Hier greift man entweder die Entfernungen oder die Sätze zu gewissen Gruppen bis zu einer Unterwegsstation, die in der Regel eine Knotenstation ist, dem Schnittpunkte zusammen. Man hat also die Entfernung oder den Frachtsatz in zwei Teile zerlegt und die Entfernungen oder die Frachtsätze von der Versandstation bis zur Schnittstation und von dieser bis zur Empfangsstation in je eine Schnittafel aufgenommen. Indem man die beiden Schnittentfernungen zusammenzählt, erhält man die in Frage kommende Tarifentfernung und gewinnt den Frachtsatz aus der Kilometertariftabelle. Bei Schnittsätzen wird der Frachtsatz durch Zusammenzählen der Schnittsätze ermittelt. Bei mehreren Schnittpunkten, die überall da vorhanden sind, wo mehrere Verkehrswege die Gebiete verbinden, entscheidet entweder die geringste Entfernung oder der niedrigste Frachtsatz. Man spricht von einem imaginären Schnitt, wenn der Schnittpunkt nur ein angenommener ist. Die Vorzüge dieser Form des Tarifs liegen in der Verminderung seines Umfanges und darin, daß Änderungen der einen Schnittabelle auf diese beschränkt bleiben. Anderseits empfiehlt sich die Anwendung der Schnittform nur da, wo wenige Schnittpunkte in Frage kommen. Mehren sich diese, dann ist die Berechnung des günstigsten Weges zu zeitraubend und umständlich. Bei der Anstoßform finden sich auch zwei Tafeln. Die eine enthält Anstoßentfernungen aller Stationen der einen Tarifgruppe mit den dazugehörigen Knotenstationen, die zweite die Entfernungen von diesen Knotenstationen nach allen Stationen der anderen Tarifgruppe. Die Anstoßform mit zwei Anstößen ist für die Entfernungsanzeiger des Binnengütertarifs der preußisch-hessischen Staatsbahnen gewählt, der deshalb in eine Kilometertariftabelle I für die auf Anstoß verwiesenen Stationen und in eine Kilometertafel II für die nach allen preußisch-hessischen Staatsbahnstationen ausgerechneten Entfernungen der Knotenstationen zerfällt.

V. Tarife für Leichen, Fahrzeuge und Tiere.

Für Leichen, Fahrzeuge und Tiere werden neben den G. in der Regel besondere Tarife aufgestellt, weil sie sich nicht gut unter die gewöhnliche Güterklassifikation und die Tarifvorschriften für Güter bringen lassen.

Die Beförderung von Leichen erfolgt in der Regel in einem besonderen Wagen; andere Güter, ausgenommen die Effekten des Verstorbenen, werden aus Anstands- und gesundheitlichen Rücksichten nicht zugeladen. Infolgedessen ist die Wagenausnutzung eine schlechte; es wird deshalb entweder ein besonderer Satz für den Wagen oder die Achse, bzw. Leiche und *km* berechnet, oder ein Normalgewicht der Frachtberechnung zu grunde gelegt. Der Transportpreis ist ferner verschieden, je nachdem die Leiche mit Güterzügen oder mit gewöhnlichen Personenzügen oder mit Schnellzügen befördert wird. In der Regel wird die Beigabe eines Begleiters und Leichenpasses verlangt, auch eine Abfertigungsgebühr berechnet.

Der Tarif für Fahrzeuge unterscheidet meis zwischen Eisenbahnfahrzeugen, die auf eigenen Rädern laufen, und anderen, nicht auf eigenen Rädern laufenden Fahrzeugen. Lokomotiven, Tender, Dampfwagen und Eisenbahnwagen, auf eigenen Rädern laufend oder auf Trucks, zahlen meist einen bestimmten Satz für das *t km* oder Stück und *km*, Eisenbahnwagen bisweilen einen bestimmten Satz für das Achs *km*. Diese werden in der Regel nur als Frachtgut befördert. Für nicht auf eigenen Rädern laufende, also auf Eisenbahnwagen verladene Fahrzeuge werden verschiedene Preise erhoben, je nachdem sie Beförderung in Güterzügen, gewöhnlichen Personen- oder Schnellzügen finden. Die Preise selbst werden entweder für Wagen und *km* festgesetzt, insbesondere dann, wenn die betreffenden Fahrzeuge einen ganzen Eisenbahnwagen zu ihrem Transport benötigen und nicht mit anderen Gütern zusammengeladen oder nicht in einen gedeckt gebauten Wagen durch die Seitentüren verladen werden

können. Ist aber die Zusammenladung oder Verladung in einen gedeckten Wagen möglich, was oft durch teilweises Auseinandernehmen der Fahrzeuge bewirkt wird, so werden die Sätze für Eilgut und Frachtgut nach dem Gewicht erhoben, u. zw., wenn die Fahrzeuge unbeladen sind, meist mit Festsetzung eines Mindestgewichts oder nach den Sätzen für sperrige Güter; wenn sie beladen sind, nach den Tarifsätzen, die für die aufgeladenen Güter gelten. Häufig wird eine Abfertigungsgebühr erhoben.

Auch bei den Tiertarifen werden meist verschiedene Preise je nach der Beförderung in Güterzügen oder Personenzügen festgesetzt, soweit letztere Beförderung überhaupt zugelassen wird. Im übrigen sind zu unterscheiden Einzelviehsendungen und Sendungen in Wagenladungen. Bei ersteren wird in der Regel für Stück und *km* gezahlt und dabei zwischen Pferden, Großvieh und Kleinvieh unterschieden. Ein erhöhter Satz tritt ein bei dem Transport in sog. Stallungswagen; einzelne kleine Tiere und Geflügel in Käfigen werden oft je nach der Aufgabe nach den Gepäcktaxen, Eilgut- oder Stückgutsätzen befördert. Wagenladungen werden entweder nach Gewicht der Tiere oder nach ihrer Stückzahl oder nach der Ladefläche der gestellten Wagen oder auch nach Wagen- oder Achs *km* tarifiert, oft werden auch halbe und drittel Wagenladungen meist unter Festsetzung der Stückzahl angenommen. Auch bei Wagenladungen finden sich verschiedene Taxen für Pferde, Groß- und Kleinvieh, ferner erhöhte Sätze für den Transport in Stallungswagen und Etagewagen. Bisweilen wird auch der Transport in bedeckt gebauten und offenen Wagen verschieden tarifiert. Bei Aufgabe ganzer Zugladungen oder Beförderung in bestimmten Sonderzügen werden häufig ermäßigte Sätze gewährt. Bei Wagenladungen wird in der Regel, bei Einzelsendungen bisweilen Begleitung verlangt und vielfach Abfertigungsgebühr berechnet.

VI. Die G. der wichtigsten europäischen Länder und der Vereinigten Staaten von Amerika.

A. Deutschland.

I. Vorschriften und Gesetze. Die Vorschriften über die G. sind im Wege der Gesetzgebung und im Verordnungswege ergangen und beziehen sich auf das Reich, teilweise gelten sie nur für die Einzelstaaten. Soweit das Reich in Frage kommt, scheidet Bayern vermöge seiner in der Reichsverfassung vorgesehenen besonderen Rechtsstellung aus. Aus der Reichsgesetzgebung sind zu erwähnen die Artikel 44 – 47 der Reichsverfassung, ferner das Reichsgesetz vom 27. Juni 1873 betreffend Einrichtung des Reichseisenbahnamts und die unter der Bezeichnung Eisenbahnverkehrsordnung vom Bundesrat am 23. Dezember 1908 erlassene und am 1. April 1909 in Kraft getretene Verordnung. Bayern hat eine fast gleichlautende Verkehrsordnung für den Bereich seiner Bahnen erlassen. Von der einzelstaatlichen Gesetzgebung ist das preußische Eisenbahngesetz vom 3. November 1838 und das sog. Kleinbahngesetz vom 28. Juli 1892 zu erwähnen.

II. Tarifsystem. Grundsätze der Frachtberechnung. Im Jahre 1877 wurde aus dem norddeutschen Wertklassifikationssystem und dem in Süddeutschland bestehenden gemischten Wertklassifikations- und Wagenraumsystem durch eine Generalkonferenz sämtlicher deutscher Eisenbahnverwaltungen der sog. Reformtarif, dem das gemischte System zu grunde liegt, geschaffen und dadurch in Deutschland die formale Tarifeinheit, d. h. die Annahme gleicher Grundsätze für die Einreihung der Güter in die Klassen des gemeinsamen Tarifsystems erreicht. Der Reformtarif in seiner heutigen Gültigkeit kennt die Klassen: Eilstückgut, Eilgut in Wagenladungen, Frachtstückgut und vier Hauptklassen in Wagenladungen, nämlich für Güter der allgemeinen Wagenladungsklasse (Klasse *B* mit der Nebenklasse *A* 1), für Güter des Spezialtarifs I, des Spezialtarifs II mit der Nebenklasse *A* 2 und des Spezialtarifs III mit der Nebenklasse des Spezialtarifs II. Eil- und Frachtstückgüter gehören entweder zur allgemeinen Eilstückgutklasse oder zur Stückgutklasse oder zu den Spezialtarifen für bestimmte Eilgüter oder bestimmte Stückgüter. Der Eilgutspezialtarif ist am 1. April 1899 eingeführt; er enthält im wesentlichen die Güter, die wegen ihrer leichten Verderblichkeit und ihres Wertes bei ihrer allgemeinen wirtschaftlichen Bedeutung die gewöhnliche Eilgutfracht nicht tragen können. Die Frachtberechnung erfolgt infolgedessen nach den Sätzen der allgemeinen Stückgutklasse, wenn es sich um Stückgut handelt; bei Aufgabe aber als Wagenladung wird die Fracht nach dem einfachen Satze der zutreffenden Tarifklasse berechnet. Beschleunigtes Eilgut wird vorzugsweise vor anderem Eilgut mit den günstigsten von der Eisenbahn dafür freigegebenen Zügen befördert. Es werden ohne Unterschied der Artikel die doppelten Frachten für gewöhnliches Eilgut erhoben. Der Spezialtarif für bestimmte Stückgüter hat besondere, gegen die Sätze der allgemeinen Stückgutklasse ermäßigte Sätze; er ist allgemein in Deutschland seit dem 1. April 1892 eingeführt,

nachdem er früher als Ausnahmetarif bereits bei fast allen deutschen Bahnen gegolten hat.

Zu den Sätzen der allgemeinen Wagenladungsklasse werden die Güter befördert, die ihr Absender mit einem Frachtbrief für einen Wagen als Wagenladung aufgibt. Die Güter der drei Spezialtarife sind aus der Güterklassifikation zu ersehen. Alle daselbst nicht genannten Güter gehören zur allgemeinen Wagenladungsklasse. Gemenge und Gemische verschiedener Güter sind, soweit sie nicht in der Güterklassifikation besonders genannt sind, nach der allgemeinen Wagenladungsklasse abzufertigen, auch wenn die einzelnen Gemengeteile für sich Spezialtarifen zugewiesen sind. Obwohl nicht streng durchgeführt, ist die Zuweisung der Fabrikate in den Spezialtarif I, der Halbfabrikate in den Spezialtarif II, der Massengüter, Rohstoffe und geringwertigen Güter in den Spezialtarif III erfolgt, während alle höherwertigen Güter als die genannten zur allgemeinen Wagenladungsklasse verfrachtet werden.

III. Besonderheiten. Frachtnachlaß bei Ausnutzung des Ladegewichts. Neben diesen Grundsätzen für die Frachtberechnung gelten besondere Vorschriften, die in §§ 17 – 48, 59, 62 der allgemeinen Tarifvorschriften enthalten sind für explosionsgefährliche Gegenstände, giftige und ätzende Stoffe, wie Mineralsäuren u. s. w., Edelmetalle, Kostbarkeiten u. s. w., leicht zerbrechliche Gegenstände, Gegenstände von mehr als 7 *m* Länge, sperrige Stückgüter, Fahrzeuge, Flugapparate und Flugmaschinen, Luftschiffe, gebrauchte Emballagen, Gegenstände, die Schutzwagen oder mehrere Wagen erfordern, frisches Fleisch, Fische, Krabben, Bienen, Rückbeförderung der mit Magermilch, Buttermilch und Molken gefüllten Milchgefäße, Saatgut, gemahlenen Schwefel, Privatgüterwagen und bahneigene Kesselwagen. Auch die Benutzung großräumiger Wagen, deren Stellung früher nur durch Verwaltungsvorschriften geregelt war, ist seit dem 1. April 1912 durch Tarifvorschriften festgelegt, weil die Hergabe von Wagen mit besonders großem Fassungsraum einer Tarifermäßigung gleichkommt. Der Eisenbahn ist das Recht eingeräumt, die Ausladung tarifwidrig beanspruchter großräumiger Wagen auch auf Unterwegsstationen vom Absender zu verlangen oder auf seine Gefahr und Kosten vorzunehmen. Für die Zeit vom Abgang der Benachrichtigung an den Absender bis zur Beendigung der Entladung und von der Stellung des neuen Wagens bis zur Beendigung der Beladung wird das tarifmäßige Wagenstandgeld erhoben.

Von den Ausnahmen für einzelne Güter in der Beförderung oder Frachtberechnung ist besonders der seit dem 1. Oktober 1912 in Kraft getretene Frachtnachlaß bei Ausnutzung des Ladegewichts zu erwähnen. Er stellt inhaltlich nichts anderes als eine Ermäßigung der Abfertigungsgebühr dar und kommt damit den lebhaften Wünschen der Verkehrstreibenden gerade nach dieser Frachtermäßigung nach. Seine Bindung an die Ausnutzung des Ladegewichts eines Wagens von mindestens 15 *t* dient den Zwecken der Eisenbahnverwaltung auf Erreichung einer besseren Wagenausnutzung. Der Interessent soll eine Prämie erhalten, wenn er für die Verfrachtung seiner Güter sich eines Wagens mindestens mit einem Ladegewicht von 15 *t* bedient oder wenigstens die Fracht hierfür bezahlt. Dieser Nachlaß wird von allen deutschen Bahnen in ihrem eigenen Binnenverkehr und dem Wechselverkehr untereinander gewährt und beträgt auf Entfernungen von *km*

	für einen Wagen mit einem Ladegewicht von	
	15 – 19·9 *t*	20 *t* und mehr
	M. für den Wagen	
1 – 24	1	1·40
25 – 52	2	2.70
53 und mehr	3	4.–

Der Frachtnachlaß wird nicht gewährt für Sendungen, die zu einem Ausnahmetarif abgefertigt werden, in dem die Frachtberechnung an das Ladegewicht des gestellten Wagens gebunden oder die Gewährung des Nachlasses ausdrücklich ausgeschlossen ist.

IV. Fortbildung der Klassifikation. Ständige Tarifkommission. Die Vielgestaltigkeit des Verkehrs läßt einen Stillstand in einer Güterklassifikation nicht aufkommen. Neue Güterarten kommen in den Handel, bestehende ändern ihren Wert und ihre Bezeichnungen und ihre Beziehungen zu gleichen oder ähnlich gestalteten und zusammengesetzten, oder verschwinden gar. Das Wirtschaftsleben stellt täglich den Tarifgeber vor die Aufgabe, seine Klassifikation für sich nachzuprüfen und zu erweitern. Diese Aufgabe fällt der ständigen Tarifkommission zu. Sie ist aus den Vertretern von 14 deutschen Staats- und Privatbahnen und dem Ausschuß der Verkehrsinteressenten zusammengesetzt, dem zurzeit 5 vom deutschen Landwirtschaftsrat benannte Vertreter der Landwirtschaft, 5 Vertreter der Gewerbetätigkeit und 5 vom deutschen Handelstag bezeichnete Vertreter des Handels und 1 von der bayerischen Regierung benanntes Mitglied angehören. Er hat die allgemeinen Tarifvorschriften und die Güterklassifikation, die allgemeinen Ausführungsbestimmungen zur Verkehrsordnung mit dem Neben-

gebührentarif vorzuberaten. Die Beschlußfassung obliegt der Generalversammlung der deutschen Eisenbahnverwaltungen, die in der Regel einmal im Jahre vom Minister der öffentlichen Arbeiten in Berlin einberufen wird. Ihre Beschlüsse finden sich im deutschen G., Teil I.

Eine materielle Tarifeinheit, d. h. Übereinstimmung in den wirklichen Beförderungspreisen ist bisher nicht erreicht worden. Indessen bewegen sich die Abweichungen bei den einzelnen deutschen Bahnen nur in den Abfertigungsgebühren bei den Entfernungen unter 100 *km*.

V. Einheitssätze. Seit dem Jahre 1880 gelten bei den deutschen Bahnen für die Beförderung von Gütern im allgemeinen folgende Normalbeförderungsgebühren: Streckensätze nebst Abfertigungsgebühren.

Entfernungen	Streckensätze									
	Stückgut				Wagenladung					
	Eilgut		Frachtgut		Allgemeine Wagenladungsklassen		Spezialtarife			
	allgemeine Eilgutklasse	Spezialtarif für bestimmte Eilgüter	allgemeine Stückgutklasse	Spezialtarif für bestimmte Stückgüter	A1	B	A2	I	II	III
	Streckensätze für das *tkm* in Pfennig									
1 – 50 *km*	22	11		–	–	–	–	–	–	–
51 – 200 „ (anzustoßen an den Satz für 50 *km*)	20	10		–	–	–	–	·		
201 – 300 „ (desgl. „ 200 „	18	9		–	–	–	–	–	–	–
301 – 400 „ „ „ 300 „	16	8		–	–	–	–	–	–	–
401 – 500 „ „ „ 400 „	14	7		–	–		–	–	–	–
über 500 „ „ „ 500 „	12	6		–	–	–	–	–		–
auf alle Entfernungen	–	–		8[1]	6·7	6	5	4·5	3·5	–
1 – 100 *km*	–	–		–	–	–			–	2·6
über 100 *km* (durchgerechnet)		–			·	–	–		–	2·2

[1] Über 726 *km* wie in der allgemeinen Stückgutklasse.

Die bei den deutschen Staatseisenbahnen für Stückgut und Wagenladungen zur Einhebung gelangenden Abfertigungsgebühren sind in der umstehenden Tabelle (S. 476) zusammengestellt.

VI. Fahrzeuge. Für die Tarifierung der Fahrzeuge ist das entscheidende Merkmal in ihrer Sperrigkeit zu finden; Art und Form und ihr Rohmaterial ließen aber die Schaffung besonderer Tarifvorschriften gegeben erscheinen, die in den §§ 25 ff. der Allgemeinen Tarifvorschriften zu finden sind.

Hiernach gelten als Fahrzeuge nicht etwa alle die Beförderungsmittel, die der Sprachgebrauch hierunter versteht, sondern nur die des § 15. Für ihre Frachtberechnung kommt folgendes Schema zur Anwendung:

I. Eisenbahnfahrzeuge.

1. Lokomotiven, Tender, Dampf- und Kraftwagen. Ihre Tarifierung ist verschieden, je nachdem sie auf Eisenbahnwagen befördert werden – Spezialtarif II mit der Nebenklasse A^2 – oder auf eigenen Rädern laufend – zwei Drittel des wirklichen Gewichts zu Spezialtarif II mit der Nebenklasse A^2.
2. Eisenbahnwagen u. s. w.
   a) auf Eisenbahnwagen verladen: Tarifierung wie Land- und Wasserfahrzeuge, s. u.;
   b) auf eigenen Rädern laufend: nach Achs- und Tarif *km*.

II. Land- und Wasserfahrzeuge sowie Fahrzeuge für hängende Schienen- oder Seilbahnen.

a) als Wagenladung: Spezialtarif III mit der Nebenklasse, Spezialtarif II;

b) als Stückgut:

1. Die durch die Seitentüren eines bedeckten Wagens nicht verladen werden können: Allgemeine Stückgutklasse, mindestens 1000 *kg* für jeden Wagen. (Aufladen durch den Absender, Abladen durch den Empfänger.)
2. Von den durch die Seitentüren verladbaren werden die größeren (einschließlich unzerlegter) Fahrzeuge, gleichgültig, ob beladen oder un-

Entfernungen	Übersicht der Beförderungsgebühren: Stückgut			Wagenladung					
	Eilgut, allgemeine Eilgutklasse	Frachtgut		Allgemeine Wagenladungsklassen		Spezialtarife			
		allgemeine Stückgutklasse	Spezialtarif für bestimmte Stückgüter	A1	B	A2	I	II	III
	Abfertigungsgebühren für 100 *kg* in Pfennig								
1. Badische Staatseisenbahnen									
bis 20 *km*	20	10	10	10	6	6	6	6	6
von 21–40 *km* für jedes *km* mehr	1·0	0·5	0·5	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3
über 40 *km*	40	20	20	12	12	12	12	12	12
2. Bayerische Staatseisenbahnen rechts des Rheins									
bis 20 *km*	20	10	–	10	6	6	6	6	
von 21–40 *km* für jedes *km* mehr	1·0	6·5	–	0·5	0·3	0·3	0·3	0·3	–
über 40 *km*	30	20	–	20	12	12	12	12	–
bis 10 *km*	–	–	10	–		–	–		–
von 11–100 *km* für je 10 *km* mehr	–	–	1		-			–	
bis 22 *km*		–	-	–		–	–	–	6
von 23–100 *km*		–	–	–	-		–	–	7
über 100 *km*		-	20	–	–	–			12
3. Bayerische Staatseisenbahnen, pfälzisches Netz									
bis 10 *km*	20	10	10	10	8	8	8	8	8
von 11–100 *km* für je 10 *km* mehr	2	1	1	1	–	–	–	–	–
von 11–40 *km* für je 10 *km* mehr	–	–	–	–	1	–	–	–	–
von 41–100 *km*		-	–	–	12	–		–	–
von 11–100 *km*	–	–	–	–	–	9	9	9	9
über 100 *km*	40	20	20	20	12	12	12	12	12
4. Preußisch-Hessische Staatseisenbahnen, Reichseisenbahnen, Sächsische Staatseisenbahnen, Oldenburgische Staatseisenbahnen									
bis 10 *km*	20	10	10	10	8	–	–	–	–
von 11–100 *km* für je 10 *km* mehr	2	1	1	1	–	–	–	–	
von 11–40 *km* für je 10 *km* mehr	–	–	–	–	1	–	-	–	–
von 41–100 *km*	–	–	–	–	12	–	–	–	–
bis 50 *km*	-	–	–	–	–	6	6	6	6
von 51–100 *km*	–		–	–	–	9	9	9	9
über 100 *km*	40	20	20	20	12	12	12	12	12
5. Württembergische Staatseisenbahnen									
bis 20 *km*	20	10	–	10	6	6	6	6	6
von 21–40 *km* für jedes *km* mehr	1·0	0·5	–	0·5	0·3	0·3	0·3	0·3	0·3
bis 10 *km*	–	–	10	–	–	–	–	–	–
von 11–100 *km* für je 10 *km* mehr	–	–	1	–	–	–	–	–	–
über 100 *km*	40	20	20	20	12	12	12	12	12
6. Mecklenburgische Friedrich Franz-Eisenbahn									
bis 10 *km*	20	10	10	10	8	8	8	8	8
von 11–100 *km* für je 10 *km* mehr	2	1	1	1	–	–	–	–	–
von 11–40 *km* für je 10 *km* mehr	–	–	–	–	1	–	–	–	–
von 41–100 *km*		–	–		12	–	–	–	–
von 11–100 *km*		–	–	–	–	9	9	9	9
über 100 *km*	40	20	20	20	12	12	12	12	12

beladen, sperrig, die kleineren nicht sperrig behandelt.

Die ersteren zahlen die Allgemeine Stückgutklasse; von den kleineren zahlen:

a) die teueren (Kinderwagen, Kindersportwagen) die Allgemeine Stückgutklasse;

b) die anderen (einschließlich zerlegter Fahrzeuge) den Stückgutspezialtarif.

Land- (Straßen-) Fahrzeuge und Wasserfahrzeuge, die im Packwagen untergebracht werden können, werden, sofern sie sich zur Beförderung mit Zügen für den Personenverkehr eignen, auf Gepäckschein zur Gepäckfracht abgefertigt (s. Gepäcktarif).

VII. Tiertarif (s. d.).

VIII. Leichen. Leichen werden unter den in §§ 44 und 47 der Eisenbahnverkehrsordnung nebst Ausführungsbestimmungen enthaltenen Bedingungen (fristgemäße Anmeldung, luftdichte Verpackung, Leichenpaß, gegebenenfalls Begleitung u. s. w.) in Personenzügen zum Preise von 0·40 M. für das *km*, in Eil- und Schnellzügen von 0·60 M. für das *km* befördert. Leichen, die an Polizeibehörden, Krankenhäuser, Strafanstalten u. s. w., an öffentliche höhere Lehranstalten u. s. w. gesandt oder von diesen weiterversandt werden, werden unter erleichterten Bedingungen zum Preise von 0·20 M. für Wagen und das *km*, in besonderen Fällen auch nach den Sätzen der allgemeinen Stückgutklasse unter Annahme eines Gewichtes von 300 *kg* für die Kiste und Leiche befördert.

IX. Ausnahmetarife. Deutscher Gütertarifausschuß. Bezirkseisenbahnräte. Landeseisenbahnrat. Die Bedürfnisse des Verkehrs haben sich mit den ordentlichen Tarifklassen nicht befriedigen lassen. Wichtige wirtschaftliche Interessen haben eine weitere Herabsetzung der Frachten verlangt und haben in einer Reihe von Ausnahmetarifen ihren praktischen Niederschlag gefunden. Diese Ausnahmetarife sind allgemeine, soweit sie für den ganzen Bahnbereich gelten; sie sind besondere, sofern sie für bestimmte Güter und Stationsverbindungen geschaffen sind. Unter letzteren nehmen die Seehafenausnahmetarife eine besondere Stellung ein. Für die deutschen Bahnen unterscheidet man sechs allgemeine Ausnahmetarife.

1. Allgemeiner Holzausnahmetarif für Holz wie im Spezialtarif II genannt, Holzstoff, Holzmehlstoff, Zellulose, Strohstoff, Strohmehlstoff, wie im Spezialtarif II genannt, bestimmte grobe Holzwaren mit einem Streckensatz von 3 Pf. und einer Abfertigungsgebühr von 6 – 12 Pf.

2. Rohstofftarif für bestimmte Brennstoffe und Düngemittel, Erde des Spezialtarifs III, Erze, Heu, Stroh und Häcksel, Holz des Spezialtarifs III, Kalziumkarbid, frische Kartoffeln, frische Rüben, Schlacken, Steingrus, Ton des Spezialtarifs III, Torfstreu und Torfmull mit einem Streckensatz bis 350 *km* 2·2 Pf., darüber Anstoß 1·4 Pf. + 7 Pf. Abfertigungsgebühr für 100 *kg*.

3. Kalitarif für rohe Kalisalze, Kalidüngesalze, Kieserit, kalziniert, gemahlen bis 200 *km* 2·2 Pf., 201 – 350 *km* Anstoß 1·8 Pf., darüber Anstoß 1 Pf. Streckensatz + 7 Pf. Abfertigungsgebühr für 100 *kg*.

4. Düngekalktarif für gebrannten oder gemahlenen Kalkstein, Kalkerde, Kalkschlamm, Muschelschalen, sämtlich zum Düngen, bis 50 *km* 2·6 Pf. Streckensatz, darüber Anstoß 1·4 Pf. + 9 Pf. Abfertigungsgebühr. (Als ein besonderer und bis zum 30. April 1917 befristeter Notstandstarif ist ein allgemeiner Düngemitteltarif für bestimmte Düngemittel und Rohmaterialien für die Kunstdüngerfabrikation geschaffen. Es werden hier die Sätze des Spezialtarifs III und die für einzelne Düngemittel bestehenden Ausnahmesätze um 20 % ermäßigt.)

5. Allgemeiner Wegebaustofftarif für rohe Steine, Pflastersteine, Bordsteine, Baumschutzsteine, Wasserbausteine, Packlagesteine, Steinschlag, Steingrus, Grand, Kies, Sand, Lehm, Mergel, Schlacken, Asche, sämtlich zum Wegebau und zum Bahn- und Wasserbau, im Inlande bis 50 *km* 2·6 Pf., 51 – 200 *km* Anstoß 1 Pf., darüber durchgerechnet 1·4 Pf. Streckensatz + 6 Pf. Abfertigungsgebühr.

6. Ausnahmetarif für Brennstoffe, Steinkohlen, Braunkohlen einschließlich Koks und Briketts mit Ausnahme von Gaskoks, für Steinkohlenasche, Steinkohlenkoksasche bis 350 *km* 2·2 Pf. Streckensatz, darüber Anstoß 1·4 Pf. + 7 Pf. Abfertigungsgebühr = Rohstofftarif.

Der Fortbildung dieser allgemeinen Ausnahmetarife dient der deutsche Gütertarifausschuß, der sich aus Vertretern der einzelnen deutschen Staats- und Privatbahnen zusammensetzt. Seine Beschlüsse bedürfen zur Inkrafttretung der Genehmigung der Aufsichtsbehörde jeder Bahn.

Die Pflege der besonderen Ausnahmetarife ist Sache der einzelnen Bahnverwaltungen. Die wichtigen wirtschaftlichen Fragen, die bei ihrer Erstellung zu prüfen, zu beobachten und zu erörtern sind, haben von jeher die Zuziehung von sachkundigen Beiräten erforderlich gemacht (s. Beiräte).

X. Nebengebührentarif. Der Nebengebührentarif enthält die Festsetzung der Ver-

gütungen für Nebenleistungen der Eisenbahn, die, weil sie in den Frachten, insbesondere in den Abfertigungsgebühren nicht berücksichtigt sind, in Form von nach den Selbstkosten der Eisenbahnen berechneten Nebengebühren erhoben werden. Er weist folgende Gegenstände auf:

1. Preise der Vordrucke zu Frachtbriefen und Gebühren für ihre Ausfüllung oder Stempelung.
2. Wägegeld.
3. Zählgebühr.
4. Ladegebühren, Krangeld.
5. Gebühr für Signierung der Stückgüter und Bezeichnung mit der Bestimmungsstation.
6. Lager- und Platzgeld, Wagenstandgeld und Standgeld.
7. Gebühr für die Abbestellung von Wagen.
8. Gebühren für die Erfüllung der Zoll-, Steuer- und Polizeivorschriften.
9. Deckenmiete und Verzögerungsgebühr für Decken.
10. Provision und Gebühr für die Benachrichtigung von der Einzahlung der Nachnahme.
11. Gebühren für die Ausführung nachträglicher Verfügungen.
12. Gebühr für die Vorbereitung der Beförderung und das Wiederausladen bei Beförderungshindernissen.
13. Gebühr für Benachrichtigungen.
14. Gebühr für den Verkauf unanbringlicher Güter.
15. Gebühr für Angabe des Interesses an der Lieferung.
16. Desinfektionsgebühr.

XI. Militärtarif (s. d.).

B. Österreich und Ungarn.

Übereinstimmende Vorschriften, betreffend das Tarifwesen der österr. und ungar. Eisenbahnen, finden sich unter anderem in der EBO. vom 16. November 1851, §§ 4 – 7, 64 – 67, 77 und 91, in der Vdg. des österr. HM. vom 1. November 1890, betreffend die Veröffentlichung der Tarife, in der Verordnung des österr. Handelsministeriums, vom 20. November 1895, betreffend die Gewährung der Tarifnachlässe u. s. w. (die beiden letzten Verordnungen, gleichlautend in Ungarn erlassen), in dem BR. vom 11. November 1909 (übereinstimmend in Österreich und Ungarn), im Gesetz vom 30. Dezember 1907, betreffend die Regelung des wirtschaftlichen Verhältnisses zu den Ländern der ungarischen Krone u. s. w.

Im Jahre 1876 haben die österreichisch-ungarischen Bahnen ein einheitliches Tarifsystem und eine gemeinsame Klassifikation, den sog. Reformtarif angenommen und haben nach Beitritt der Südbahn im Jahre 1893 im Güterverkehr die formelle Tarifeinheit erreicht, die im gemeinsamen Gütertarif, Teil I, zum Ausdruck kommt. Die Fortbildung desselben obliegt den gemeinsamen Direktorenkonferenzen der österr. und ungarischen Eisenbahnen (s. Direktorenkonferenzen).

Der Tarif unterscheidet

A. Eilgut:

1. gewöhnliches,
2. ermäßigtes (meist Lebensmittel),
3. besonders ermäßigtes (Emballagen, neue und gebrauchte Säcke aller Art, gebrauchte mit dem Eigentumsmerkmal versehene Milchgefäße).

   Bei Beförderung von Eilgut mit Schnellzug werden die Frachtsätze für gewöhnliches Eilgut mit einem Zuschlage von 50 % erhoben.

B. Frachtgut:

1. Klasse I (Normalklasse),
2. Klasse II,
3. Wagenladungsklasse A, B, C,
4. Spezialtarife 1, 2 und 3,
5. Sperrige Güter.

   Für die Frachtberechnung gelten folgende Grundsätze:

   Die Frachtberechnung ist eine verschiedene, je nachdem die Güter als Eilgut oder Frachtgut aufgegeben werden. Die Fracht wird nach Gewicht berechnet, soweit nichts anderes festgesetzt ist. Das Gewicht wird in der Weise aufgerundet, daß

1. bei Eilgütern je angefangene 5 *kg* für volle 5 *kg*,
2. bei Frachtgütern je angefangene 10 *kg* für volle 10 *kg* angenommen werden, für Frachtgutsendungen unter 20 *kg* wird das Gewicht mit 20 *kg* berechnet. Die Frachtgebühren sind in Kronenwährung ausgedrückt, sie werden so abgerundet, daß Beträge von 5 h und darüber für 10 h, Beträge unter 5 h nicht gerechnet werden.

Auf den ungarischen Eisenbahnstrecken wird der Fracht die gesetzliche Transportsteuer zugeschlagen. Sie beträgt bei Eilgütern 7 %, bei Frachtgütern 5 % der Fracht; bei Frachtberechnungen nach Einheitssätzen wird dem nach der Kilometerentfernung entfallenden Frachtsatze die Abfertigungsgebühr, wenn sie im Einheitssatze nicht enthalten ist, zugeschlagen und der sich ergebenden Summe die Transportsteuer so hinzugerechnet, daß die im Steuerzuschlage enthaltenen Bruchteile unter 0·05 h nicht, Bruchteile von 0·05 h und darüber für 0·1 h gerechnet werden. Sendungen des Allerhöchsten Hofes und Nebengebühren, mit Ausnahme der Manipulationsgebühr, sind der Transportsteuer nicht unterworfen.

Beträgt die Länge einer Beförderungsstrecke einer Bahn weniger als 8 *km*, so wird für diese Bahn die Gebühr für 8 *km* erhoben.

Die geringste Fracht, die für eine Sendung zu entrichten ist, wird nach den folgenden Bestimmungen erhoben:

1. Wenn an der Beförderung nur eine Eisenbahn beteiligt ist, werden die folgenden Mindestfrachten berechnet, u. zw. für eine Sendung:
   Für Eilgut, ermäßigtes und besonders ermäßigtes . . . . 60 h
   für Eilgut, gewöhnliches . . . . . 80 „
   für Eilgut bei Beförderung mit Schnellzug . . . . 120 „
   für Frachtgut . . . . 60 „
2. Wenn an der Beförderung 2 oder mehrere Bahnen beteiligt sind, so werden für die erste Bahn, auf deren Strecke die Beförderung beginnt, die unter Ziffer 1 festgesetzten Mindestfrachten und für jede weitere Bahn die nachstehenden Mindestfrachten für eine Sendung berechnet:
   Für Eilgut, gewöhnliches, ermäßigtes und besonders ermäßigtes . . . . 40 h
   für Eilgut bei Beförderung mit Schnellzug . . . . 60 „
   für Frachtgut . . . . 30 „

Bei dieser Art der Berechnung der Mindestfrachten sind die Strecken zweier oder mehrerer Bahnen, für die direkte Frachtsätze in Anwendung kommen, ebenso zu behandeln, als wenn diese Strecken einer einzigen Bahn angehörten.

Die Frachtsätze der Klasse I werden für Güter angewendet, die laut Güterklassifikation nach Klasse I tarifieren oder in der Güterklassifikation nicht genannt und unter die einer besonderen Frachtberechnung unterliegenden Artikel nicht eingereiht sind. Die Güter der Klasse II, A, B, C, der Spezialtarife 1, 2, 3 und die sperrigen Güter sind aus der Güterklassifikation zu ersehen.

Besondere Vorschriften gelten für explosionsgefährliche Gegenstände, für Gase in Kesselwagen, für ätzende und giftige Stoffe, für Edelmetalle und Kostbarkeiten, für Gegenstände über 7 *m* Länge, für gebrauchte Emballagen, für Straßenfahrzeuge, für Eisenbahnfahrzeuge, für Wasserfahrzeuge und Ausstellungsgüter.

Auf den österr. StB. sehen 31 Ausnahmetarife mit verschiedenen Unterabteilungen ermäßigte Sätze für den Versand der ihnen angehörenden Güter im Inlande vor, während die Zahl der Exporttarife sich auf 21 beläuft.

Die Einheitssätze der österreichischen Staatsbahnen ergeben sich aus nachstehender Darstellung:

Einheitssätze der österreichischen Staatsbahnen.

Staffeln	Eilgüter		Frachtgüter: Stückgutklasse I	Stückgutklasse II	Wagenladungsklasse A	Wagenladungsklasse B	Wagenladungsklasse C	Spezialtarife 1	Spezialtarife 2	Spezialtarife 3
	Einheitssätze in Hellern für 100 *kg* und 1 *km*									
1 – 100 *km*	3·40	1·30	1·30	1·14	0·80	0·62	–	–	–	–
101 – 200 „	3·30	1·26	1·26	1·06	0·70	0·52	–	–	–	–
201 – 400 „	3·20	1·20	1·20	0·98	0·62	0·42	–	–	–	–
über 400 „	3·12	1·16	1·16	0·70	0·50	0·32	–	–	–	–
1 – 75 „	–	–	–	–	–	–	0·50	–	–	–
76 – 150 „	–	–	–	–	–	–	0·30	–	–	–
151 und darüber	–	–	–	–	–	–	0·22	–	–	–
1 – 100 *km*	–	–	–	–	–	–	–	0·62	–	–
101 und darüber	–	–	–	–	–	–	–	0·48	–	–
1 – 75 *km*	–	–	–	–	–	–	–	–	0·52	–
76 – 150 „	–	–	–	–	–	–	–	–	0·32	–
151 und darüber	–	–	–	–	–	–	–	–	0·22	–
1 – 50 *km*	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0·48
51 – 100 „	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0·30
101 – 200 „	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0·24
201 – 400 „	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0·18
über 400 „	–	–	–	–	–	–	–	–	–	0·17
Manipulationsgebühr	28	20	16	16	14	12	10	12	12	10

Die Einheitssätze der ungarischen Staatsbahnen sind aus nachstehender Tabelle zu entnehmen.

Staffeln	Eilgüter		Frachtgüter								
	gewöhnliche	ermäßigte	sperrige Güter	Stückgutklasse		Wagenladungsklasse					
				I	II	A	B	C = SpT. II	SpT. I	SpT. III = AT. I	AT. II
	Einheitssätze in Hellern für 100 *kg* und 1 *km*										
1 - 100 *km*	3·00	1·60	2·40	1·60	1·20	0·80	0·50	0·37	0·60	0·30	0·24
101 – 200 „	2·80	1·50	2·20	1·50	1·10	0·70	0·45	0·34	0·55	0·26	0·22
201 – 400 „	2·40	1·20	2·00	1·20	1·00	0·60	0·38	0·26	0·35	0·22	0·19
über 400 „	2·00	1·10	1·60	1·10	0·90	0·46	0·22	0·18	0·24	0·15	0·14
Manipulationsgebühr .	20	20	20	20	20	12	8	8	10	6	6

Die direkten Tarife zwischen Österreich-Ungarn einerseits und Deutschland, Niederlande, Belgien und Luxemburg anderseits sind entweder Klassentarife oder Serientarife oder Ausnahmetarife. Zu den Sätzen der Klassentarife werden diejenigen Sendungen abgefertigt, bei denen die deutsche, niederländische, belgische und luxemburgische Klassifikation jener der österreichischen analog ist. Wo die Tarifierung keine analoge war, mußten bisher Ausnahmetarife vorgesehen oder es mußte indirekte Abfertigung vorgenommen werden. Um aber im Wechselverkehre zwischen diesen Ländern die Zahl der Ausnahmetarife zu verringern und trotzdem eine direkte Abfertigung zu ermöglichen, hat man Serientarife geschaffen. Diese beruhen auf einer Kombination der im Teil I des deutschen Gütertarifes und im Teil I des österreichischen Gütertarifes nicht übereinstimmenden Tarifierungen. Hierdurch wird auch für die Artikel, bei denen bisher in der Güterklassifikation darauf verwiesen wurde, daß sich die indirekte Abfertigung unter Umständen niedriger stellt, künftig die Abfertigung zu direkten Frachtsätzen ermöglicht, denen sowohl rücksichtlich des deutschen als auch des österreichisch-ungarischen Durchaufes die zutreffende Klassifikation zu grunde gelegt ist. Es haben sich dementsprechend für die 30 Serientarife ähnliche Kombinationen im Verkehre zwischen Österreich-Ungarn und Deutschland ergeben, wie sie dem Klassentarif zu grunde gelegt sind. Überdies bestehen noch Verbandsausnahmetarife, bei denen die Ausnahmetarife der einzelnen Bahnen Berücksichtigung finden.

Der österreichische Nebengebührentarif behandelt

1. die Preise der Vordrucke und die Gebühren für ihre Stempelung,
2. die Aufnahmebescheinigungsgebühr,
3. Aufnahmestempelgebühr,
4. Ablege- und Auflegegebühr,
5. Verlade- und Ausladegebühr,
6. Überladegebühr,
7. Krangeld,
8. Wegegeld,
9. Zählengebühr,
10. Lagergeld,
11. Standgeld,
12. Deckenmiete und Verzögerungsgebühr für Decken,
13. Gebühren für die zollamtliche Abfertigung,
14. Provision für bare Auslagen und Nachnahmen,
15. Gebühr für die Ausführung nachträglicher Verfügungen,
16. Gebühr für die Zustellung von Benachrichtigungen,
17. Gebühr für Angabe des Interesses an der Lieferung,
18. Desinfektionsgebühr,
19. Gebühr für die Vermittlung der Weiterbeförderung nach Bestimmungsorten, in denen keine Güterabfertigungs- oder Nebenabfertigungsstelle vorhanden ist,
20. Gebühr für den Verkauf unanbringlicher Güter.

C. Belgien.

Vorschriften bezüglich der G. finden sich in den Gesetzen vom 1. Mai 1834, Art. 5, vom 12. April 1835, Art. 1, vom 29. Januar 1892 und 28. Juni 1893, ferner in den allgemeinen Konzessionsbedingungen vom 20. Februar 1866, Art. 34, 36 – 39; für die Sekundärbahnen in dem Gesetz vom 24. Juni 1885, Art. 6, und in der Konzession für die Société nationale des chemins secondaires, Art. 7.

Der Lokalgütertarif der belgischen Staatsbahnen, der auch für den direkten Verkehr sämtlicher belgischen Bahnen gilt, unterscheidet folgende Klassen:

1. Expreßgut, s. d.

2. Als Eilgut werden kleine Pakete und Warensendungen bis 200 *kg* abgefertigt, wenn der Absender nicht ausdrücklich die Anwendung der Klassen I oder III verlangt.

Für nicht freigemachte Sendungen wird außer den vorstehenden Sätzen eine Einschreibgebühr von 0·10 Fr. für das Stück, mindestens 0·50 Fr. für die Sendung erhoben.

Freigemachte Sendungen kosten:

Gewicht der Sendung	1. Zone (1 70 *km*)	2. Zone (71 – 110 *km*)	3. Zone (über 110 *km*)
1 – 3 *kg*	0·35 Fr.	0·35 Fr.	0·35 Fr.
4 – 5 „	0·50 „	0·50 „	0·50 „
6 – 10 „	0·60 „	0·60 „	0·60 „
11 – 20 „	0·70 „	0·70 „	0·70 „
21 – 30 „	0·80 „	0·80 „	1·00 „
31 – 40 „	0·90 „	1·00 „	1·30 „
41 – 50 „	1·00 „	1·20 „	1·60 „
51 – 60 „	1·10 „	1·40 „	1·90 „
61 — 70 „	1·30 „	1·70 „	2·20 „
71 – 80 „	1·50 „	2·00 „	2·50 „
81 – 90 „	1·70 „	2·30 „	2·80 „
91 – 100 „	1·90 „	2·60 „	3·10 „
über 100 *kg* der Satz für 100 *kg* erhöht für je 10 *kg* um . .	0·20 „	0·25 „	0·30 „

Für die einzelnen Stücke der Sendung ist ein Mittelgewicht von 20 *kg* festgesetzt. Enthält eine Sendung mehr Stücke, als sich bei Zugrundelegung dieses Mittelgewichts ergeben, so ist für jedes überschießende Stück ein Zuschlag von 0·30 Frs. zu entrichten. Für gewisse Güter ist das Mittelgewicht auf 10 *kg* herabgesetzt; andere unterliegen keinem Zuschlag.

3. Frachtgut. Es bestehen Tarifsätze für Güter im allgemeinen, für auf eigenen Achsen laufende Eisenbahnwagen sowie für Möbelwagen. In dem Tarif für Güter im allgemeinen sind sämtliche Güter in vier Klassen eingeteilt. Die 1. Klasse gilt für Teilladungen im allgemeinen, wobei indessen die Fracht für mindestens 400 *kg* (für gewisse Güter auch für 200 *kg*) berechnet wird. Für die einzelnen Stücke der Sendung ist ein Mittelgewicht von 20 *kg* festgesetzt. Für Sendungen in mehreren Stücken u. s. w. gelten die gleichen Bestimmungen wie bei Eilgut.

Die Frachtsätze der 2. und 3. Klasse gelten für Sendungen von mindestens 5000 *kg*. Sendungen von weniger als 5000 *kg* werden als Teilladungen angesehen und als solche zu den Sätzen der 1. Klasse abgefertigt, wenn es nicht vorteilhafter für den Versender ist, die Fracht für volle 5000 *kg* nach der Klasse zu zahlen, zu der das Gut gehört. Die Frachtsätze der 4. Klasse gelten für Sendungen von mindestens 10.000 *kg*. Güter der vierten Klasse in Mengen von weniger als 10.000 *kg* werden wie Güter der 3. Klasse behandelt und als solche tarifiert, wenn es nicht vorteilhafter für den Absender ist, die Fracht nach dem Satz der 4. Klasse für 10.000 *kg* zu zahlen.

Den Klassen 1, 2, 3 und 4 liegen folgende Einheitssätze zu grunde:

1. Klasse: für 1000 *kg* Fr.

Abfertigungsgebühr (frais fixes) . . . . . . 1·10
Streckenfracht:
von 1 – 5 *km* (gleichmäßig) . . . . . 0·50
„ 6 – 75 „ für das *km* . . . . . . 0·10
„ 76 – 150 „ der Satz für 75 *km* erhöht für das *km* um . . . . 0·08
von 151 – 200 *km*, der Satz für 150 *km* erhöht für das *km* um . . . . 0·06
über 200 *km*, der Satz für 200 *km* erhöht für das *km* um . . . . 0·04

2., 3. und 4. Klasse: für 100 *kg* Fr.

Abfertigungsgebühr (frais fixes) . . . . . . 1·00
Streckenfracht:

2. Klasse:
von 1 – 5 *km* (gleichmäßig) . . . . . . 0·40
„ 6 – 75 „ für das *km* . . . . 0·08
„ 76 – 125 „ der Satz für 75 *km* erhöht für das *km* um . . . . 0·04
über 125 *km*, der Satz für 125 *km* erhöht für das *km* um . . . . 0·02

3. Klasse:
von 1 – 5 *km* (gleichmäßig) . . . . . 0·30
„ 6 – 75 „ für das *km* . . . . 0·6
„ 76 – 100 „ der Satz für 75 *km* erhöht für das *km* um . . . . 0·03
von 101 – 125 *km*, der Satz für 100 *km* erhöht für das *km* um . . . . 0·02
über 125 *km*, der Satz für 125 *km* erhöht für das *km* um . . . . 0·01

4. Klasse:
von 1 – 25 *km* für das *km* . . . . . . 0·06
„ 26 – 75 „ für das *km* . . . . . . 0·04
„ 76 – 100 „ der Satz für 75 *km* erhöht für das *km* um . . . . 0·02
von 101 – 350 *km*, der Satz für 100 *km* erhöht für das *km* um . . . . 0·01
über 350 *km*, der Satz für 350 *km* erhöht für das *km* um . . . . 0·02

Für Entfernungen von 1 – 25 *km* betragen die Abfertigungsgebühren bei der 4. Klasse nur 0·50 Fr. für die *t*.

4. Für Wertsendungen (Gold und Silber in Barren oder gemünzt, Wertpapiere u. s. w.) wird die Fracht nach dem Gewicht und dem Wert berechnet.

5. Equipagen und Leichen.

6. Pferde, Vieh und Hunde.

Der belgische G. ist ein Wertklassifikationstarif, jedoch unterscheidet er Stückgut und Wagenladungen. Als Stückgut gelten Mengen unter 5000 *kg*. Für die Wagenladungsklassen ist die Verladung in einen Wagen nicht vorgeschrieben. Außer den vorstehenden allgemeinen Tarifen gibt es noch eine große Zahl von ermäßigten Spezialtarifen für die Einfuhr und Ausfuhr der belgischen Häfen sowie zu gunsten der Kohlen- und Eisenindustrie, für die auch ein Teil der Ein- und Ausfuhrtarife bestimmt ist. Die Tarife sind durchweg nach fallender Skala gebildet und zum Teil sehr niedrig.

Die belgischen Privatbahnen haben dieselbe Klassifikation und dieselben Einheitssätze wie die belgischen Staatsbahnen.

D. Dänemark.

Die Vorschriften finden sich im Gesetz vom 13. Mai 1911, durch das die früheren Gesetze vom 24. April 1896, 15. Mai 1903 und 27. Mai 1908 teils geändert, teils aufgehoben sind. Die grundlegenden allgemeinen Bestimmungen entsprechen durchwegs der deutschen EVO. und dem IÜ. Die dänischen Bahnen befördern die Güter mit beschleunigter Geschwindigkeit als Eilgut und mit gewöhnlicher Geschwindigkeit als Frachtgut und unterscheiden zwischen Stückgut und Wagenladungsgut. Daneben kennen sie noch das beschleunigte Eilgut (Expreßgut).

Das Gesetz schreibt Höchsttarifsätze vor, in dem die Frachtsätze für 100 *kg* bezahltes Gewicht

nicht übersteigen dürfen: für Eilgut 60 Öre mit einem Zuschlag von 2·25 Öre für das *km*, für Frachtstückgüter 30 Öre mit einem Zuschlag von 1·125 für das *km*, für alle Wagenladungsklassen 12 Öre mit einem Zuschlag von 0·64 für das *km*. Gebrauchte Emballagen können gegen Entrichtung einer von der Eisenbahn festgesetzten niedrigeren Fracht befördert werden. Das Gesetz setzt eine Mindestfracht fest, die nicht mehr betragen darf für Eilstückgüter als: 60 Öre, für Frachtstückgüter als: 40 Öre, für Eilgüter in Wagenladungen: 12 K, für andere Güter in Wagen ladungen: 6 K für einen Wagen. Wegen Freimarkenpakete s. Eisenbahnmarken.

Nach der geltenden allgemeinen Güterklassifikation ist zu unterscheiden zwischen:

a) der Stückgutklasse, die wieder eingeteilt wird in
Klasse I für Eilgut,
„ II „ gewöhnliches Frachtgut,
„ III „ ermäßigtes Frachtgut, und

b) die Wagenladungsklasse, die wieder eingeteilt wird in

Klasse IV: allgemeine Wagenladungsklasse,
„ V, VI, VII: besondere Wagenladungsklassen.

Die Frachtsätze für jede dieser Klassen werden nach folgender Tabelle bei Zonen auf 5 *km* in der Weise berechnet, daß der Frachtsatz für die größte Entfernung der Zone für die ganze Zone gilt.

	Fracht für 100 *kg* in Ör						
	Stückgut			Wagenladungen			
	Klasse						
	I	II	III	IV	V	VI	VII
Fester Satz (Abfertigungsgebühr)	60	30	25	12	10	10	8
Für jedes *km* der ersten 60 *km*	2·75	1·125	0·75	0·64	0·375	0·25	0·22
„ „ „ „ nächsten 60 *km*	1·25	0·625	0·4	0·32	0·25	0·175	0·16
„ „ „ „ „ 60 „	0·6	0·3	0·18	0·18	0·125	0·125	0·125
„ „ folgende *km*	0·3	0·15	0·125	0·12	0·1	0·1	0·1

Zur Anwendung kommt:

A. Klasse I für Eilgut,
„ II „ gewöhnliches Stückgut,
„ III „ ermäßigtes Frachtgut in Stückgutsendungen, d. h. Stückgüter, die mit weißem Frachtbrief aufgegeben sind, insoweit das Gewicht der Sendungen mindestens 500 *kg* beträgt oder die Fracht hierfür bezahlt wird.

B. Für Wagenladungsgüter.
Die Klassen IV–VII werden je nach der Art des Gutes angewendet; wenn in einem Wagen zwischen 10.000 bis 10.500 *kg* verladen werden oder die Fracht für 10.000 *kg* bezahlt wird, so kommen von der Fracht 10% in Abzug.
Die Mindestfracht für einen Wagen beträgt 6 K. Für Benutzung von gedeckten Wagen oder von Wagendecken wird ein Frachtzuschlag oder eine Deckenmiete von 1 K für jeden Wagen mit einem Zuschlag von 10 Öre für jede angefangene 10 *km* der Beförderungsstrecke erhoben.
Eilgüter in Wagenladungen gehen nach Klasse IV, der Frachtberechnung wird das Doppelte des Gewichtes zu grunde gelegt. Die Mindestfracht beträgt hier 12 K. Deckenmiete und Frachtzuschlag für gedeckte Wagen werden nur einfach berechnet.
Nach der Allgemeinen Wagenladungsklasse (Klasse IV) werden befördert alle Arten von Gütern, die in ganzen Wagenladungen aufgegeben werden, sofern sie nicht unter einer der Klassen V, VI, VII besonders aufgeführt sind.

Der dänische Tarif ist hiernach nach den Grundzügen des gemischten Systems aufgebaut.

E. Frankreich.

Vorschriften, betreffend die Tarife, finden sich in den Art. 44–50 der Ordonnance vom 15. November 1846, abgeändert durch Dekret vom 1. März 1901, in dem Dekret vom 26. April 1862 und 1. August 1864, in den cahiers des charges, in den Verträgen vom Jahre 1883 u. s. w.

Die allgemeinen Tarife der französichen Hauptbahnen haben folgende Einteilung und Einheitssätze:

	Serie					
	1	2	3	4	5	6
	Cts. f. d. *t km*					
1. Ostbahn.						
Bis 25 *km*	16	14	11	10	8	8
von 26–100 *km*	16	14	11	10	8	4
„ 101–150 „	15	13	10	9	8	3·5
„ 151–200 „	15	13	10	9	7	3·5
„ 201 300 „	15	13	10	9	4	3·5
über 300 *km*	14	12	9	8	4	3
2. Nordbahn.						
Bis 25 *km*	16	14	12	10	8	8
von 26–100 *km*	16	14	12	10	8	4
„ 101–200 „	15	13	11	9	7	3·5
über 200 *km*	15	12	10	8	6	3·5
3. Orléansbahn.						
Bis 25 *km*	16	14	12	10	8	8
von 26– 100 *km*	16	14	12	10	8	4
„ 101– 300 „	15	13	11	9	7	3·5
„ 301– 500 „	14	12	10	8	6	3
„ 501– 600 „	13	11	9	7	5	3
„ 601– 700 „	12	10	8	6	4	2·5
„ 701– 800 „	11	9	7	5	3	2·5
„ 801– 900 „	10	8	6	4	3	2·5
„ 901–1000 „	9	7	5	4	3	2·5
„ 1001–1100 „	8	6	5	4	3	2·5
über 1100 *km*	7	6	5	4	3	2·5

	Serie					
	1	2	3	4	5	6
	Cts. f. d. *t km*					
4. Paris–Lyon–Mittelmeerbahn.						
Bis 25 *km*	16	14	12	10	8	8
von 26–100 *km*	16	14	12	10	8	4
„ 101–150 „	15	13	11	9	8	3·5
„ 151 200 „	15	13	11	9	7	3·5
„ 201–300 „	15	13	11	9	4	3·5
„ 301–500 „	14	12	10	8	4	3
„ 501–600 „	13	11	9	7	4	3
„ 601–700 „	12	10	8	6	4	2·5
„ 701–800 „	11	9	7	5	4	2·5
„ 801–900 „	10	8	6	4	4	2·5
„ 901–1000 „	9	7	5	4	4	2
über 1000 *km*	8	6	5	4	4	2
5. Südbahn.						
Bis 25 *km*	16	14	13	12	10	8
von 26–100 *km*	16	14	13	12	10	4
„ 101–150 „	16	14	13	12	10	3·5
„ 151 200 „	16	14	13	12	8	3·5
„ 201–250 „	16	14	13	11	8	3·5
„ 251–300 „	16	14	12	11	7	3·5
„ 301–350 „	16	13	12	9	7	3
„ 351–400 „	15	13	11	9	6	3
„ 401–450 „	15	12	11	7	6	3
„ 451–500 „	14	12	9	7	5	3
„ 501–550 „	14	11	9	6	5	3
„ 551–600 „	13	11	7	6	4	3
„ 601–650 „	13	10	7	5	4	2·5
„ 651–700 „	12	10	6	5	4	2·5
„ 701–750 „	12	9	6	5	4	2·5
über 750 *km*	11	9	6	5	4	2·5
6. Frühere Westbahn, die seit dem 1. Januar 1909 in den Betrieb der Staatsbahn übergegangen ist.						
Bis 100 *km*	16	14	12	10	8	
von 101–300 *km*	15	13	11	9	7	
„ 301–400 „	14	12	10	8	6	
„ 401–500 „	12	10	8	6	5	
„ 501–650 „	10	8	6	6	4	
„ 601–700 „	8	7	5	5	3	
„ 701–800 „	7	6	5	4	3	
Bis 25 *km*	–	–	–	–	–	8
von 26–100 *km*	–	–	–	–	–	4
„ 101–300 „	–	–	–		–	3·5
„ 301–600 „	–	–	–		–	3
„ 601–800 „	–	–	–	–	–	2·5

Der Tarif der Staatsbahn beginnt mit 16, 14, 12, 10, 9 und 8 Cts. für die 6 Serien, fällt für die ersten 4 Serien von 50, für die beiden letzteren von 25 *km* ab und beträgt von 301 *km* ab 13, 11, 10, 8, 5, 4 Cts.

Alle diese Sätze treffen nur Frachtgut. Für Eilstückgut wird auf allen Bahnen unter Durchrechnung der Entfernung erhoben:

Bis zu 40 *kg* Gewicht bei einer Entfernung bis zu 200 *km* 35 Cts., von 201–300 *km* 32 Cts., von 301–400 *km* 31 Cts., von 401–800 *km* 30 Cts., von 801–1000 *km* 28 Cts., über 1000 *km* 25 Cts. für das *t km.* Über 40 *kg* Gewicht bis zu 100 *km* 32 Cts., von 101–300 *km* 30 Cts., von 301–500 *km* 28 Cts., von 501–600 *km* 26 Cts., von 601–700 *km* 24 Cts., von 701–800 *km* 22 Cts., von 801–900 *km* 20 Cts., von 901–1000 *km* 18 Cts., von 1000–1100 *km* 16 Cts., über 1100 *km* 14 Cts.

Für Lebensmittel im Gewicht über 40 *kg* bestehen folgende ermäßigte Sätze: bis zu 100 *km* 24 Cts., von 101–300 *km* 22·5 Cts., von 301–500 *km* 21 Cts., von 501–600 *km* 19·5 Cts., von 601–700 *km* 18 Cts., von 701–800 *km* 16·5 Cts., von 801–900 *km* 15 Cts., von 901–1000 *km* 13·5 Cts., von 1001–1100 *km* 12 Cts., über 1100 *km* 10·5 Cts. Außerdem besteht auf allen Bahnen ein gemeinsamer Expreßguttarif für Pakete bis 5 *kg* und 100 Frcs. Wert. Derselbe beträgt, ohne Rücksicht auf die Entfernung, bis 3 *kg* 1 Fr., über 3–5 *kg* 1·20 Fr., über 5–10 *kg* 1·65 Fr., und für Zustellung in das Haus 25 Cts.

Als Nebengebühren werden erhoben außer einer Einschreibgebühr von 10 Cts. für jede Sendung eine Abfertigungsgebühr (manutention) von 1·50 Fr. für die *t* Eilgut, 1·50 Fr. für die *t* Stückgut und 1 Fr. für die *t* Wagenladungsgut.

F. Italien.

Die Vorschriften betreffend die Tarife finden sich in dem Gesetz vom 27. April 1885, Artikel 6 und 9, in der Verordnung vom 24. Januar 1886, sowie in dem Gesetz, betreffend die Ordnung des Staatsbetriebes, vom 7. Juli 1907 (teilweise geändert durch kgl. Vdg. v. 28. Juni 1912).

Die G. der italienischen Bahnen sind nach einem einheitlichen System zum großen Teil mit gleichen Einheitssätzen aufgestellt. Sie zerfallen in allgemeine Tarife, allgemeine Spezialtarife, Lokaltarife und Ausnahmetarife und gelten sowohl im inneren Verkehr des staatlichen Netzes als auch für den Wechselverkehr der Staatsbahnen mit den Privatbahnen. Für den inneren Verkehr der Staatsbahnlinien in Sizilien besteht ein besonderer abweichender Tarif.

Die Abfertigungsgebühr umfaßt das Beladen, Entladen und die Stationskosten. Wenn die Beförderung sich über die Linien von drei oder mehreren Verwaltungen erstreckt, so tritt der Abfertigungsgebühr für eine jede Zwischenverwaltung ein Zuschlag von 0·3605 Lire für die *t* hinzu, sofern es sich um Güter der ersten fünf Klassen, und von 0·803 Lire für die *t*, sofern es sich um die Güter der 6., 7. und 8. Klasse handelt.

Die Verwaltung kann dem Absender und Empfänger das Auf- und Abladen der Güter überlassen; ein Anrecht darauf, diese Verrichtungen auf ihre Veranlassung und Kosten auszuführen, haben sie für alle Güter in vollen Wagenladungen, bei denen die Abfertigungsgebühr 1·236 Lire für die *t* beträgt, soweit nicht bei einzelnen Stationen Ausnahmen bestehen. Es sind dies die Güter der Klassen VI–VIII des allgemeinen Tarifs, wie Kohlen, Düngemittel, Erde, Steine, Roheisen, Erze u. s. w. In solchen Fällen wird die Abfertigungsgebühr um 0·515 Lire für die *t* für jedes Auf- und Abladen gekürzt.

Die allgemeinen Tarife unterscheiden Eilgut und Frachtgut; ersteres zerfällt in drei, letzteres in acht Klassen nach folgendem Schema:

1. Eilgut			
1. Klasse	2. Klasse		3. Klasse
Waren, Kunstgegenstände, Gegenstände aus Sammlungen, Spitzen und Kanten	Kokons Serie A	Kokons Serie B	Geld, Wertpapiere und Wertgegenstände
für die *t* und *km* in Ct.	für die *t* und *km* in Ct.		für das *km* und je angefangene 500 Lire in Ct.
46·4	58	52·2	17·4
	Manipulationsgebühr (einschl. Auf- und Abladen und Bahnhofskosten) 2·32 Lire für die *t*		

2. Frachtgut								
Einheitssätze für das *t km*	Klassen							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	Lire							
Für die *t*	0·1648	0·1442	0·1236	0·1030	0·0824	0·071	0·0618	0·0515
Manipulationsgebühr	2·06	2·06	2·06	2·06	2·06	1·236	1·236	1·236

Neben den 8 Klassen des allgemeinen Tarifs mit gleichen Einheitssätzen für alle Entfernungen gelten die gleichen 8 Klassen des nachstehend aufgeführten allgemeinen Spezialtarifs mit staffelförmigen Grundtaxen:

Allgemeiner Frachtgut-Spezialtarif.

a) Einheitssätze *b*) Fracht für den ganzen Durchlauf	Klassen							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VII
	Frachtsätze in Lire für die *t*							
bis 50 *km* . . . . . a	0·1648	0·1442	0·1236	0·1030	0·0824	0·0721	0·0618	0·0515
„ 50 „ . . . . . b	8·24	7·21	6·18	5.15	4·12	3·09	3·09	2·575
von 51 – 100 *km* . . a	0·1648	0·1442	0·1236	0·1030	0·0824	0·0721	0·0618	0·0515
„ 51 100 „ . . b	16·48	14·42	12·36	10·30	8·24	7·21	0·18	5·15
„ 101 – 200 „ . . a	0·1545	0·1339	0·1163	0·0927	0·0721	0·0618	0·0566	0·0463
„ 101 – 200 „ . . b	31·93	27·81	23·69	19·57	15·45	13·39	11·84	9·78
„ 201 – 300 „ . . a	0·1442	0·1236	0·1030	0·0875	0·0721	0·0618	0 0566	0·0463
„ 201 – 300 „ . . b	46·35	40·17	33·99	28·32	22·66	19·57	17·50	14·41
„ 301 – 400 „ . . a	0·1442	0·1236	0·1030	0·0824	0·0721	0·0566	0 0515	0·0463
„ 301 – 400 „ . . b	60·77	52·53	44·29	36·56	29·87	25·23	22·65	19·04
„ 401 – 500 „ . . a	0·1339	0·1133	0·0927	0·0721	0·0669	0·0515	0·0463	0·0412
„ 401 – 500 „ . . b	74·16	63·86	53·56	43·77	36·56	30·38	27·28	23·16
„ 501 – 600 „ . . a	0·1236	0 1030	0·0824	0·0669	0·0566	0·0463	0·0412	0·0412
„ 501 – 600 „ . . b	86·52	74·16	61·80	50·46	42·22	35·01	31·40	27·28
„ 601 – 700 „ . . a	0·1133	0·0927	0·0772	0·0618	0·0566	0·0463	0·0412	0·0360
„ 601 – 700 „ . . b	97·85	83·43	69·52	56·64	47·88	39·64	35·52	30·88
„ 701 – 800 „ . . a	0·0978	0·0772	0·0669	0·0566	0·0515	0·0412	0·0360	0·0360
„ 701 – 800 „ . . b	107·63	91·15	76·21	62·30	53·03	43·76	39·12	34·48
„ 801 – 900 „ . . a	0·0927	0·0721	0·0618	0·0515	0·0463	9·0412	0·0360	0·0360
„ 801 1000 „ . . b	116·90	98·36	82·39	67·45	57·66	47·88	42·72	38·08
„ 901 – 1000 „ . . a	0·0927	0·0721	0 0515	0·0463	0·0412	0·0360	0·0360	0·0309
„ 901 900 „ . . b	126·17	105·57	87·54	72·08	61·78	51·48	46·32	41·17
über 1000 *km* . . . . . a	0·0824	0·0618	0·0463	0·0412	0·0360	0·0360	0·0360	0·0309
Feste Gebühr für die *t* (Abfertigungsgebühr) . . .	2·06	2·06	2·06	2·06	2·06	1·236	1·236	1·236
Auf- und Abladen sowie die Staatssteuer von 3% einbegriffen								

Außerdem bestehen für bestimmte Artikel in bestimmten Mengen besondere Spezialtarife mit ebenfalls staffelförmigen Grundtaxen.

Bei den Spezialtarifen gilt für jede Staffel ein besonderer Einheitssatz, der zu dem Satz der anderen Staffel, sobald die betreffende Entfernung erreicht ist, zugerechnet wird. Für die Anwendung der Spezialtarife bestehen außerdem in den einzelnen Tarifen vorgesehene, noch allgemeine Bedingungen. (Verlangen des Spezialtarifs, Beschränkung der Haftpflicht u. s. w.).

Die Ausnahmetarife gelten nur für bestimmte Verkehrsbeziehungen und Güter sowie unter gewissen, darin näher bezeichneten Bedingungen, wobei in der Regel noch Aufgabe eines Mindestgewichts für einen Wagen gefordert wird. Nach vorstehendem stellt sich der G. als eine ausgebildete und verwickelte Wertklassifikation dar. Ähnlich wie bei den französischen Gütertarifen liegt der Schwerpunkt des Verkehrs nicht in den allgemeinen Tarifen, sondern in den Spezial- und Ausnahmetarifen.

Bei den allgemeinen Tarifen wird zwischen Stückgut und Wagenladungen nicht unterschieden, während die große Mehrzahl der Spezialtarife und Ausnahmetarife die Aufgabe eines verschieden bestimmten Mindestgewichts als Wagenladung zur Bedingung macht.

Die Tarifsätze für die Beförderung der auf Rädern gebauten Fahrzeuge sind verschieden, je nachdem, ob sie als Eilgut oder Frachtgut aufgegeben werden.

G. Niederlande.

An Gesetzen sind zu erwähnen das vom 9. April 1875 (Staatsblad Nr. 67) und vom 9. Juli 1900 (Staatsblad Nr. 118).

Ferner gelten das allgemeine Reglement vom 4. Januar 1901 (Staatsblad Nr. 20. „Allgemeen Reglement Vervoer 1901“) mit mehreren nachträglichen Änderungen und das allgemeine Reglement vom 9. Juli 1900 (Staatsblad Nr. 118), festgestellt durch kgl. Beschluß vom 18. August 1902 (Staatsblad Nr. 170) („Locaalspoorwegreglement 1902, deel B“).

Allgemeine Tarifverhältnisse.

Die niederländischen Eisenbahnen (Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen, Holländische Eisenbahngesellschaft, Niederländische Zentral-Eisenbahngesellschaft und Nordbrabant-Deutsche Eisenbahngesellschaft) besitzen gemeinsame Normaltarife – *a)* für Eil- und Frachtgüter, *b)* für Expreßgüter (Bestelgoederen), *c)* für lebende Tiere, Leichen und Fahrzeuge – deren Einheitssätze sowohl für den Binnenverkehr jeder einzelnen Bahn als auch für den Wechselverkehr der niederländischen Bahnen untereinander gelten. Eine Ausnahme bilden die Frachtsätze für einzelne Stücke Vieh; diese sind zwar für alle Bahnen gleich, gelten aber nur in deren Binnenverkehr. (Die Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen und die Niederländische Zentral-Eisenbahngesellschaft haben eine vollständige Tarifgemeinschaft und der Verkehr zwischen Stationen dieser beiden Verwaltungen untereinander – auch der Viehverkehr – wird als reiner Binnenverkehr behandelt.)

Dagegen hat jede einzelne Bahn (die Gesellschaft für den Betrieb von Niederländischen Staatseisenbahnen und die Niederländische Zentral-Eisenbahngesellschaft aber gemeinsam) ihre eigenen Ausnahmetarife (in den Niederlanden „Spezialtarife“ genannt), die in erster Linie gegen den fast überall vorhandenen Wettbewerb des Wasserweges gerichtet sind. Immerhin besteht auch hier in großem Umfange tatsächliche Übereinstimmung.

Außerdem gibt es Ausnahme- (Spezial-) Tarife für den Wechselverkehr der niederländischen Bahnen untereinander.

Die Spezialtarife, die nur im Binnenverkehr gelten, sind mit Ziffern (Nr. 1, 2 u. s. w.), die Spezialtarife, die sowohl dem Binnen-, wie dem Wechselverkehr dienen, sind mit Buchstaben (A, B, C u. s. w.) bezeichnet.

Der niederländische Normalgütertarif kennt zwei Stückgutklassen, u. zw.: eine allgemeine und eine Ausnahmestückgutklasse (Eilstückgüter zahlen die doppelte Fracht der allgemeinen Stückgutklasse) und drei Wagenladungsklassen, u. zw.:

Klasse A

für Güter, die laut Güterklassifikation zu dieser Klasse gehören oder in der Klassifikation nicht genannt sind. Frachtzahlung für mindestens 5000 *kg* für den Frachtbrief und für die Sendung.

Klasse B

für Güter, die laut Güterklassifikation zu dieser Klasse gehören Frachtzahlung für mindestens 5000 *kg* für den Frachtbrief und für die Sendung. Sie gilt auch als Nebenklasse zur Klasse C.

Klasse C

für Güter, die laut Güterklassifikation zu dieser Klasse gehören. Frachtzahlung für mindestens 10.000 *kg* für den Frachtbrief und für den Wagen.

Eilgüter in Wagenladungen

zahlen die doppelte Fracht der bei Beförderung als Frachtgut anzuwendenden Klasse.

Allgemeine Ausnahmetarife,

d. h. Ausnahmetarife, die im Verkehr zwischen sämtlichen niederländischen Stationen (Binnen- und Wechselverkehr) Gültigkeit haben, gibt es für natürlichen und für Kunstdünger (Spezialtarif D), für Wegebaustoffe, Erde, Dachpfannen, Bausteine u. s. w.) (Spezialtarif F), für Zement (Spezialtarif H) und für Holz, roh, aus niederländischen Wäldern bis zu 8 *m* lang und bis zu 10 *cm* Durchmesser (Spezialtarif O).

Folgende Einheitssätze gelten:

	Allgemeine Stückgutklasse	Ausnahmestückgutklasse	Wagenladungsklassen A	B	C
	für 1000 *kg* in fl.				
1. Abfertigungsgebühr	0·70 [1]	0·70 [1]	0·50	0·50	0·50
2. Streckensätze:					
für die ersten 50 *km*, jedes *km*	0·04	0·035	0·03	0·025	0·02
„ „ folgenden 100 „ „ „	0·03	0·025	0·025	0·02	0·01
„ „ „ 100 „ „ „	0·02	0·02	0·02	0·01	0·01
„ jedes weitere *km*	0·01	0·01	0·01	0·01	0·01

[1] Einschließlich Kosten für Laden und Entladen.

Der niederländische Normalgütertarif enthält besondere Bestimmungen für 1. Blumen, Bäume, Sträucher und Pflanzen, 2. explosive Gegenstände, 3. lebende Bienen, 4. Güter unter Zollverschluß, 5. Emballagen, 6. Beförderung in Sonderzügen, 7. Ackerbaumaschinen, 8. Gegenstände, die wegen ihres Umfangs, Gewichts u. s. w. besondere Maßnahmen erfordern, 9. Umzugsgut, 10. lebende Fische, 11. Flüssigkeiten in Kesselwagen, 12. sperrige Güter, 14. Eis- und Eisbehälter zu Bier-, Fett-, Fisch- und Fleischsendungen in Wagenladungen, 15. Beförderung in Schemelwagen, 16. Schutzwagen.

Die Fortbildung der G. besorgen die Eisenbahnen selbständig. Jede Tarifmaßnahme bedarf aber vor deren Inkraftsetzung der Genehmigung des Ministers für Wasserbau, Handel und Industrie.

Die Unterstützung der Ausfuhr und Einfuhr über See erfolgt durch ermäßigte Tarife nach und von den Hafenplätzen. Die Frachtsätze dieser Tarife gelten in den meisten Fällen auch für den Ortsverkehr. Auf den überseeischen Verkehr beschränkt sind u. a. Spezialtarif Nr. 16 für Güter aller Art zur überseeischen Einfuhr oder Ausfuhr über Dordrecht und Rotterdam, Spezialtarif Nr. 17 für Getreide bei Einfuhr von Amsterdam, Dordrecht und Rotterdam (dieser Spezialtarif enthält aber auch Sätze für den Verkehr zwischen mehreren Binnenstationen), Spezialtarif Nr. 18 für Manufakturwaren von den östlichen Fabrikplätzen zur Ausfuhr über Rotterdam, Spezialtarif Nr. 20 für verschiedene Artikel (u. a. Baumwolle, Jute, Garne, Maschinen, Öl, Soda) überseeischer Herkunft, gültig von Amsterdam, Dordrecht, Harlingen und Rotterdam nach den östlichen Fabrikplätzen, Spezialtarif C für verschiedene Artikel (u. a. Steinzeug, Glas, Hanf, Zucker, Tabak, Wolle, Maschinen und Geräte, Öle, Jute, Margarin, Petroleum, Fette) zur überseeischen Ein- und Ausfuhr über Amsterdam, Dordrecht, Harlingen und Rotterdam. Die vorgenannten Spezialtarife gelten sowohl für die Gesellschaft für den Betrieb von niederländischen Staatseisenbahnen (Niederländische Zentral-Eisenbahngesellschaft) als auch für die Holländische Eisenbahngesellschaft. Der Spezialtarif C gilt außerdem für den Wechselverkehr der einzelnen Bahnen untereinander.

Ermäßigte Tarife von Binnenumschlagsplätzen nach den Häfen gibt es nicht, da sämtlichen Häfen nach allen Richtungen Wasserwege zur Verfügung stehen.

H. Schweiz.

Die grundlegenden Bestimmungen für die schweizerischen Bundesbahnen sind in folgenden Gesetzen enthalten:

a) BGes. über den Bau und Betrieb der Eisenbahnen vom 23. Dezember 1872, Art. 35 und 36,

b) Transportreglement vom 1. Januar 1894,

c) BGes., betreffend den Transport auf Eisenbahnen vom 29. März 1893, Art. 4, 11 und 35,

d) BGes., betreffend das Tarifwesen der schweizerischen Bundesbahnen vom 27. Juni 1901, ferner Bestimmungen für die Privatbahnen, enthalten in den Art. 15–25 der vom Bundesrat festgestellten Normalkonzession.

Hiernach ist bei den G. im allgemeinen vom Gewicht und Umfang der Waren auszugehen; soweit es aber im Interesse der Industrie, des Handels, Gewerbes und der Landwirtschaft erforderlich ist, ist auch auf den Wert und die wirtschaftliche Bedeutung der Güter Rücksicht zu nehmen. Dabei dürfen höchstens folgende Einheitssätze und Abfertigungsgebühren eingerechnet werden:

	Eilgut	Stückgut 1	Stückgut 2	A	B	I a	I b	II a	II b	III a	III b
	Einheitssätze für 100 *kg* in Ct.										
Für das Tarif*km*	3·4	1·7	1·35	1·25	1·10	0·95	0·80	0·85	0·70	0·75	0·42
	Abfertigungsgebühren für 100 *kg* in Ct.										
Im inneren Verkehr und im Verkehr mit außerschweizerischen Bahnen	27	15	15	15	15	10	10	10	10	10	10
Im Verkehr mit schweizerischen Privatbahnen	13·5	7·5	7·5	7·5	7·5	5	5	5	5	5	5

Die heutigen Frachtsätze der schweizerischen Bundesbahnen beruhen auf diesen Einheitssätzen. Es sind dies die der ehemaligen schweizerischen Nordostbahn, die als die niedrigsten der verstaat-

lichten Privatbahnen für die Bundesbahnen – mit Ausnahme der des Kreises V (ehemalige Gotthardbahn) – angenommen wurden.

Den Frachtsätzen der ehemaligen Gotthardbahn liegen folgende Einheiten zu grunde:

Den zum größten Teil niedrigeren Einheitssätzen der Gotthardbahn stehen Entfernungszuschläge für die Bergstrecke Erstfelde – Chiasso und Erstfelde – Pino gegenüber. Auch für die Berner Alpenbahn Bern - Lötschberg – Simplon bestehen ähnliche Entfernungszuschläge.

	Eilgut	Stückgut 1	Stückgut 2	A	B	I a	I b	II a	II b	III a	III b
Einheitssätze für 100 *kg* in Ct.											
Für das Tarif*km*	3·4	1·7	1·25	1·15	1·00	0·9	0·75	0·8	0·6	0·65	0·4
Abfertigungsgebühren für 100 *kg* in Ct.											
Im inneren Verkehr von 1 – 20 *km*	18	10	10	7·5	7·5	6	6	6	6	6	6
Von 21 – 39 *km* Zuschlag f. d. *km*	0·15	0·25	0·25	0·375	0·375	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2	0·2
Über 40 *km*	27	15	15	15	15	10	10	10	10	10	10
Im Verkehr mit anderen Linien der Bundesbahnen und anderen Bahnen	18	10	10	7·5	7·5	5	5	5	5	5	5

Außer den Bundesbahnen bestehen noch eine Reihe von normalspurigen Privatbahnen, deren Bestimmungen über die Erstellung der G. in den einzelnen Konzessionsurkunden niedergelegt sind. Einige dieser Bahnen, wie die Berner Alpenbahn Bern – Lötschberg – Simplon, Bern – Neuenburg, Gürbetalbahn, Berg – Schwarzenbergbahn u. s. w., haben dieselben Einheiten wie die Bundesbahnen, dagegen beruhen die Frachtsätze der Tößtalbahn, der Ürikon – Baumabahn, der Sihltalbahn, der Seetalbahn, der Önsingen – Balstalbahn, der Langental – Huttwilbahn, der Huttwil – Wolhusenbahn, der Emmentalbahn, der Burgdorf – Thunbahn, der Regionalbahn des Traverstales und Pont – Brassusbahn auf einer anderen Grundlage, nämlich:

	Eilgut	Stückgut 1	Stückgut 2	A	B	I a	I b	II a	II b	III a	III b
Einheitssätze für 100 *kg* in Ct.											
Für das Tarif*km*	3·4	1·7	1·35	1·35	1·25	1·1	0·95	0·95	0·80	0·80	0·50
Abfertigungsgebühren für 100 *kg* in Ct.											
Im inneren Verkehr . .	27	15	15	15	15	10	10	10	10	10	10
Im direkten Verkehr mit den Bundesbahnen und anderen Privatbahnen .	18	10	10	0·5	0·5	5	5	5	5	5	5

Außerdem bestehen eine Reihe von Schmalspurbahnen, wie die Rhätische Bahn und die Wynentalbahn, von denen einige ebenfalls die Einheiten der Bundesbahnen angenommen haben.

Neben den allgemeinen Tarifen ist in Berücksichtigung der Bedürfnisse von Handel, Gewerbe, Industrie, Forst- und Landwirtschaft eine Reihe von für alle schweizerischen Bahnen gemeinsamen Ausnahmetarifen erstellt worden.

Bei den Ausnahmetarifen für Wein, Düngemittel, Holz, Steine und Kohlen sind für einige Privatbahnen, abweichend von vorstehenden Einheiten, Frachtsätze mit höheren Einheiten erstellt.

Daneben bestehen noch einzelne besondere Ausnahmetarife für den inneren Verkehr der Bundesbahnen mit einzelnen Privatbahnen und untereinander.

Der schweizerische Gütertarif entspricht mit einigen Abweichungen dem Teil I des deutschen Gütertarifs, an dessen Fortbildung die schweizerischen Eisenbahnen mitarbeiten. Sie entsenden zu diesem Zweck Mitglieder mit beratender Stimme in die ständige Tarifkommission der deutschen Eisenbahnen. Bei dem allgemeinen Tarif weicht die schweizerische Klasseneinteilung von der deutschen nur insofern ab, als die schweizerischen Bahnen noch eine Stückgutklasse 2 haben, zu der die Güter der Spezialtarife I, II und III und die sperrigen Güter gehören. Außerdem haben die schweizerischen Bahnen für Güter der Spezialtarife I und II in 5 *t*-Mengen keine Klasse A 2, sondern sie gewähren besondere Einheitssätze für die Güter der Spezialtarife in 5 *t*-Mengen.

Das Auf- und Abladen der Güter der allgemeinen Wagenladungsklasse A und B erfolgt bei den schweizerischen Bahnen kostenlos, während bei den deutschen Bahnen alle Wagenladungen vom Versender und Empfänger auf- und abgeladen werden müssen.

I. Rußland.

Die Grundlage für das gesamte Tarifwesen bildet das allgemeine Tarifgesetz vom 8. März 1889, GS. I. Bd., II. T., Buch 5, Abschn. 5.

Die Bestimmungen selbst enthält der allgemeine Tarif für die Beförderung von Gütern auf den russischen Eisenbahnen, der durch die russische Tarifsammlung (Sbornik tarifow) veröffentlicht und alljährlich neu herausgegeben wird.

Der Tarif gilt für den direkten und lokalen Verkehr der meisten Bahnen.

Der allgemeine Tarif besteht aus folgenden Teilen:

Teil I. Allgemeine Bestimmungen, Vorschriften für die Frachtberechnung, Bestimmungen für die nach besonderen Grundsätzen erfolgende Beförderung gewisser Güter und für die Beförderung von Begleitern, Normen und Vorschriften für die Erhebung von Neben- und sonstigen Gebühren.

Teil II. Tarifschemas für die Beförderung von Eil- und Frachtgütern, Warennomenklatur, Klassifikation und Ausnahmetarife für die Beförderung aller Eil- und Frachtgüter, mit Ausnahme der als Frachtgut beförderten Sendungen von Getreide- und Naphthagütern; die letztgenannten Artikel werden auf Grund der Teile III und IV dieses allgemeinen Tarifes abgefertigt.

Teil III. Tarife für die frachtgutmäßige Beförderung von Getreidegütern.

Teil IV. Tarife für die frachtgutmäßige Beförderung von Naphthagütern.

Teil V. Tarife für die frachtgutmäßige Beförderung von Steinkohlengütern und Torf. (Diese Tarife sind in den Teilen I und II des allgemeinen Tarifs enthalten. Ihre Herausgabe, in Form eines besonderen Teils des allgemeinen Tarifs, ist eingestellt worden.)

Teil VI. Tarife für die frachtgutmäßige Beförderung von Bauholz, gewissen Holzarten und von Brennholz. (Die Tarife sind in den Teilen I und II des allgemeinen Tarifs enthalten. Ihre Herausgabe, in Form eines besonderen Tarifs und allgemeinen Tarifs, ist eingestellt worden.)

Teil VII. Tarife für die Beförderung von Gütern in Personen- und gemischten Zügen.

Teil VIII. Werstzeiger für die Beförderung von Eil- und Frachtgütern.

Der Teil II enthält neben einem Verzeichnis der Artikelgruppen in der Abteilung A das Tarifschema für die Festsetzung der Frachten und Vorschriften für ihre Anwendung, in der Abteilung B die Nomenklatur und Klassifikation der Waren.

Der G. sieht neben einem Tarif für Eilgüter, für Frachtgüter 15 Normalklassen, eine Spezialklasse a und 60 Differentialen vor.

Dem Tarifschema liegt, abgesehen von den Normalklassen X, XI, XII und der Spezialklasse a, bei denen auf alle Entfernungen der gleiche Einheitssatz angenommen wird, durchwegs das Prinzip des Staffeltarifs zu grunde, derart, daß bis zu einer bestimmten Entfernung ein bestimmter Einheitssatz angewendet und an die für diese Entfernung zu zahlende Fracht in bestimmten Entfernungsabstufungen wieder neue niedrigere Einheitssätze für das Pud und die Werst hinzugerechnet werden.

Dem Tarifschema zur Ermittlung der Frachten für Eilgut liegen beispielsweise folgende Einheitssätze zu grunde:

Von 1 – 200 Werst $^1/_6$ Kop. für das Pud und die Werst,

„ 201 – 410	„	wird zur Fracht für	200 Werst,	d. h. zu 33·33 Kop.	für 1 Pud	$^1/_7$ Kop.	für das Pud und die Werst zugerechnet.
„ 411 – 1130	„	„ „ „ „	410 „	„ „ „ 63·33 „	„ 1 „	$^1/_8$ „	
„ 1131 – 2000	„	„ „ „ „	1130 „	„ „ „ 153·33 „	„ 1 „	$^1/_9$ „	
„ 2001 – 6000	„	„ „ „ „	2000 „	„ „ „ 250·00 „	„ 1 „	$^1/_{10}$ „	
über 6000	„	„ „ „ „	6000 „	„ „ „ 650·00 „	„ 1 „	$^1/_{15}$ „	

In ähnlicher Weise sind auch die Schemas für die Normalklassen gebildet, nur beginnen sie mit niedrigeren Einheitssätzen für die Anfangsentfernungen.

Das gleiche Prinzip des Staffeltarifs ist auch bei den Differentialen gewahrt. Die Schemas beginnen mit einer teueren und endigen mit einer billigeren Normalklasse; z. B. ist die Differentiale 1 wie folgt gebildet:

Von 1 – 1891 Werst sind die Sätze gleich denen der Normalklasse I,

„ 1892 – 3569	„	wird zur Fracht für	1891 Werst,	d. h. zu 144·51 Kop.	für 1 Pud	$^1/_{36}$ Kop.	für das Pud und die Werst zugerechnet.
„ 3570 – 4561	„	„ „ „ „	3569 „	„ „ „ 191·12 „	„ 1 „	$^1/_{75}$ „	
„ 4562 – 4871	„	„ „ „ „	4561 „	„ „ „ 204·35 „	„ 1 „	$^1/_{23}$ „	
„ 4872 – 5066	„	„ „ „ „	4871 „	„ „ „ 217·83 „	„ 1 „	$^1/_{80}$ „	

über 5066 „ sind die Sätze gleich denen der Normalklasse II.

Welcher dieser Tarife für die einzelnen Güter anzuwenden ist, wird durch die Nomenklatur und Klassifikation der Waren festgesetzt. Die Klassifikation teilt die Güter zu diesem Zwecke in 129 Gruppen. Die Güter, die in der Nomenklatur nicht genannt sind, tarifieren, wenn sie als Frachtgut befördert werden, nach Klasse I. Eine Ausnahme bilden die Güter, für die in einigen Gruppen der Nomenklatur, in den Positionen für besonders nicht genannte Güter, niedrigere oder höhere Tarife festgesetzt sind.

Die neben den feststehenden Klassifikationen noch bestehenden Ausnahmetarife (schematische oder Tabellentarife), die für Sendungen von, nach oder zwischen bestimmten Stationen erstellt sind, werden mit Ausnahme der in diesem allgemeinen Tarif besonders bezeichneten Fälle auch nur von, nach oder zwischen diesen Stationen angewendet.

	f. d. Wagen und Werst	f. d. Wagen für die ganze Entfernung
1 – 100 Werst . . .	18 Kop.	
101 – 106 „ . . .		18 Rub.
107 – 266 „ . . .	$16^7/_8$ „	
267 – 285 „ . . .		44·89 „
286 – 433 „ . . .	$15^3/_4$ „	
434 – 466 „ . . .		68·20 „

	f. d. Wagen und Werst	f. d. Wagen für die ganze Entfernung
467 – 600 Werst . . .	$14\frac{5}{8}$ Kop.	
601 – 650 " . . .		87·75 Rub.
651 – 780 " . . .	$13\frac{1}{2}$ "	
781 – 850 " . . .		105·30 "
851 – 960 " . . .	$12\frac{3}{8}$ "	
961 – 1056 " . . .		118·86 "
1057 – 1200 " . . .	$11\frac{1}{4}$ "	
1201 – 1500 " . . .		135·00 "
über 1500 " . . .	9 "	

Als Eilgut wird Vieh nach dem um 50% erhöhten Frachtzusatz für das Stück befördert.

Für Leichen werden auf den russischen Strecken 10 Kop. f. d. Wagen und Werst erhoben.

K. Schweden.

Für die Transporte auf den Staatsbahnen gilt der Tarif vom 29. November 1889 mit den Abänderungen vom 20. Juli 1894, 29. Mai 1896, 2. September 1898, 28. November 1902, 7. April 1905, 27. April 1906, 30. September 1910, 23. Februar 1912.

Die von der Regierung zu genehmigenden Tarife der Privatbahnen haben gewöhnlich eine Gültigkeitsdauer von zehn Jahren, dann müssen sie wieder erneuert werden.

Ein einheitliches Tarifschema besteht für die verschiedenen Bahnen an sich nicht. Die meisten Bahnen haben jedoch dasselbe Schema wie die Staatsbahnen. Demgemäß unterscheidet man:

Eilstückgut,

Eilwagenladungen, Sendungen von mindestens 2500 *kg*,

Eilwagenladungen, Sendungen von mindestens 5000 *kg*,

Frachtgut, 12 Hauptklassen und 2 Nebenklassen (Klasse I weniger 15% und Klasse XII weniger 20%).

Mehrere Bahnen haben nur 8 oder 10 Frachtgutklassen, Kleinbahnen noch weniger.

Da der Tarif ein Wertklassifikationstarif ist, ist die Tarifierung für jedes Gut besonders festgestellt. Gewöhnlich gibt es Tarifklassen für Stückgut und Wagenladungen von mindestens 2500 oder 5000 *kg*. Für Massengüter gibt es außerdem Tarifklassen für Wagenladungen von mindestens 8000 *kg*. Für viele Massengüter sind niedrigere Tarifklassen festgesetzt unter der Bedingung, daß die Wagen mit gewissen Gewichtsmengen (8000, 10.000 *kg* u. dgl.) belastet werden.

Die Frachtsätze sind auf den einzelnen Bahnen verschieden. Den Frachtsätzen der Staatsbahnen liegen folgende Streckeneinheitssätze nebst einer festen Bahngebühr von 5 Ör für 100 *kg* zu grunde:

Auf Entfernungen von	Für 100 *kg* in Ör								
	Klasse								
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	X	XII
1 bis 50 *km* je . . .	1·24	0·96	0·86	0·72	0·62	0·56	0·50	0·40	0·26
51 " 100 " " . . .	1·04	0·80	0·70	0·62	0·52	0·40	0·34	0·24	0·20
101 " 250 " " . . .	0·77	0·59	0·53	0·45	0·39	0·32	0·29	0·21	0·15
251 " 500 " " . . .	0·43	0·33	0·29	0·25	0·22	0·18	0·16	0·14	0·13
501 " 800 " " . . .	0·36	0·27	0·24	0·20	0·17	0·15	0·13	0·13	0·13
über 800 " " . . .	0·27	0·21	0·18	0·16	0·14	0·13	0·13	0·13	0·13

Besondere Vorschriften gelten für folgende Gegenstände:

1. Explosionsgefährliche: 50% Gewichtserhöhung.

2. Feuergefährliche und Mineralsäuren: 25% Gewichtserhöhung.

Wenn der Versender die Gefahr für jeden Schaden trägt, kann er von der Frachterhöhung befreit werden.

3. Sperrige Güter: 50% Gewichtserhöhung.

4. Gewisse gebrauchte Emballagen u. dgl. werden frachtfrei befördert, nur wird eine Abfertigungsgebühr von 10 Ör für die Sendung erhoben.

5. Frische Fische, Früchte (nicht Südfrüchte), Beeren (nicht Preiselbeeren), Gemüse und Preßhefe werden befördert:

a) mit Personenzügen gegen Frachtgutfracht und gegen eine Abfertigungsgebühr von 10 Ör für das Kolli;

b) mit Schnellzügen gegen 50% Gewichtserhöhung und die vorerwähnte Frachtberechnung.

6. Für Land- und Wasserfahrzeuge gilt ein besonderer Tarif mit drei Klassen, je nach der Größe der Fahrzeuge.

7. Leichen werden wie Fahrzeuge 1. Klasse behandelt.

8. Eisenbahnwagen:

a) Personenwagen = Fahrzeuge 2. Klasse,

b) Güterwagen = Fahrzeuge 3. Klasse.

9. Für Lokomotiven und Tender gilt ein besonderer Tarif.

Allgemeine Ausnahmetarife gibt es nicht. Frachtermäßigungen für Gütertransporte zwischen gewissen Stationen werden zuweilen eingeräumt, besonders um den Leerlauf der Wagen zu vermeiden und um Transporte auf längeren Strecken zu ermöglichen.

Für die Fortbildung der G. der Staatsbahnen ist die königl. Eisenbahndirektion zunächst zuständig, doch müssen Änderungen von der Regierung genehmigt werden. In wichtigen Fragen ist der Eisenbahnrat dem Vertreter des Handels, der Industrie, der See-

fahrt, der Landwirtschaft, des Bergbaus u. s. w. angehören, gutachtlich zu hören.

Zurzeit ist ein Komitee beauftragt, den G. zu revidieren. Ein neuer Tarif, vermutlich in Staffelform, ist bald zu erwarten.

L. England.

Vorschriften, betreffend den Güterverkehr, finden sich in den Gesetzen vom 8. Mai 1845, 10. Juli 1854, 21. Juli 1873 und 10. August 1888, von 1894 (Railways Rates and Charges Act of 1894) und vom 7. März 1913.

Für jede englische Bahn (mit geringen Ausnahmen) wurden in den Konzessionen Höchstsätze sowohl für den Personen- als auch den Güterverkehr festgestellt, die nicht überschritten werden durften. Seit 1845 hat sich das Parlament ausdrücklich in jeder Eisenbahnkonzession das Recht der Nachprüfung dieser Höchstsätze vorbehalten. Dagegen war den Eisenbahnen gestattet, für alle anderen Leistungen, die bei Ausführung des Frachtvertrages vorkommen, insbesondere die terminals (Stationskosten, An- und Abfuhr, Ent- und Beladung, Abfertigung der Güter u. s. w.) einen angemessenen, von ihnen festzusetzenden Betrag zu erheben, für den früher kein Höchstbetrag vorgeschrieben war. Dies machte tatsächlich die gesetzlichen Höchstsätze im Güterverkehr wirkungslos, indem die Eisenbahnen einfach, was über diese erhoben wurde, als terminal bezeichneten.

Die gesetzlichen Höchstsätze waren vielfach ungleich, sogar auf den verschiedenen Strecken derselben Bahn, was sich aus der Konzessionserteilung für jede einzelne Linie durch ein Spezialgesetz erklärt. Sie waren in der Regel sehr hoch, so daß die wirklich angewendeten Tarifsätze, obschon auch nicht niedrig, doch in der Regel darunter blieben, im Güterverkehr sogar meist einschließlich der terminals.

Die Klassifikation der Höchstsätze war keine feststehende, sondern verschieden in den einzelnen Konzessionen, in der Regel waren die Güter in vier bis fünf Klassen eingeteilt, deren Höchstsätze von 5 – 1 Penny für die Tonnenmeile (verschieden nach den Klassen und verschieden in den einzelnen Konzessionen) betrugen und die ausnahmsweise für den Kohlentransport noch weiter herabgingen. Außerdem umfaßte die Klassifikation der Höchstsätze nur eine im Verhältnis zur Zahl der beförderten Güter geringe Anzahl, und gewöhnlich heißt es, daß alle nicht ausdrücklich aufgeführten Gegenstände in die höchste Klasse gehören.

In dem Gesetz vom 10. August 1888 wurde bestimmt, daß die Höchstsätze für jede Bahn einheitlich festgesetzt und Höchstsätze für die terminals, sowie eine einheitliche Klassifikation für die Höchstsätze eingeführt werden sollten. Die Durchführung dieser Gesetzesvorschrift stieß aber auf große Schwierigkeiten. Durch das Eisenbahnfrachtgesetz von 1894 wurden Höchsttarife für die Bahnen einheitlich festgesetzt. Diese dürfen nicht überschritten werden. Durch Gesetz vom Jahre 1913 ist den Eisenbahnen das Recht eingeräumt, die durch die Lohnerhöhungen der Bediensteten erwachsenen höheren Selbstkosten durch Tariferhöhungen bis etwa 4% zu decken, die mit dem 1. Juli 1913 durchgeführt worden sind.

Für die bestehenden Tarife haben die englischen Bahnen schon seit langem eine gemeinsame Klassifikation innerhalb des sogenannten Clearing House-Vereins (s. Bd. II, S. 205) vereinbart, dem fast sämtliche englischen und schottischen Eisenbahnen angehören.

Die Clearing House-Klassifikation, die nur für die direkten Verkehre gilt, ist folgende:

1. Rohgüterklasse (minerals). An- und Abfuhr sowie Ent- und Beladung finden seitens der Versender und Empfänger statt, Beförderung erfolgt auf Gefahr des Eigentümers. Außerdem wird diese Klasse nur angewendet bei Auflieferung von mindestens 4 *t* oder bei Zahlung der Fracht für dieses Gewicht. Zur Rohgüterklasse gehören die Rohprodukte, insbesondere Erze, Roheisen, Steine u. s. w. Kohlen werden nach einem besonderen Ausnahmetarif befördert, was wesentlich damit zusammenhängt, daß die Eisenbahnen häufig eigenen Kohlenhandel betreiben oder an dem der Versender beteiligt sind und deshalb nicht als gewöhnlicher Frachtführer angesehen werden. Die Frachtsätze sind sehr niedrig; die Gleichartigkeit und Gleichmäßigkeit dieses Verkehrs rechtfertigt dies; hierzu kommt, daß die Betriebsmittel für diesen Verkehr zum großen Teil von den Interessenten vorgehalten werden, waren doch nach dem Frachtführergesetz von 1830 (Carriers Law 1830) die Eisenbahngesellschaften berechtigt, bei Beförderung von Kohlen die Hergabe der Wagen durch die Verfrachter zu verlangen

2. Spezialklasse. Hierfür gelten dieselben Bedingungen wie unter 1. Mindestgewicht 2 *t*. Zu dieser Klasse gehören besonders die groben Eisenwaren und Eisenartikel (Schienen, Achsen, Röhren u. s. w.), ferner Getreide, Malz, Steine und Holz als Halbfabrikat u. s. w. Sendungen der Rohgüterklasse unter 4000 *kg* werden zum Satz der Spezialklasse und die der letzteren unter 2000 *kg* zum Satz der niedrigsten Warenklasse (s. 3.) befördert.

3. Fünf Warenklassen, die alle übrigen Waren nach einer genauen Klassifikation umfassen. Eine Normalklasse kennt man nicht, alle Artikel sind in der Klassifikation aufgeführt. Ein Mindestgewicht ist nicht vorgeschrieben, jedoch gibt es für geringe Mengen (smalls) ohne Unterschied der Artikel drei verschiedene Sätze: bis zu 14 *kg*, von 18 – 28 und über 28 *kg*; letzterer ist solange anzuwenden, als nicht der regelmäßig berechnete Satz der betreffenden Klasse sich höher stellt. An- und Abfuhr, insoweit eine solche bahnseitig auf den betreffenden Stationen besteht, ferner Ent- und Beladung, sowie volle Haftpflicht wird seitens der Eisenbahn bei den Gütern der Warenklassen übernommen. Eine Reihe

von Gütern der Warenklassen wird zu einem billigeren Tarif gefahren, wenn die Güter auf Gefahr des Eigentümers aufgegeben werden oder wenn der Versender Haftung für Bruch und Rost übernimmt.

4. Eilgüter, parcels, Pakete, sind durchaus nicht kleine Pakete, sondern oft von erheblicher Schwere. Insbesondere gilt dies von den sog. van parcels, die nach London mit einem bestimmten Zuge täglich gehen und nur die Hälfte des gewöhnlichen Satzes zahlen. Die Tarife für die parcels unterbieten die Portosätze der Post und sind in der Regel nicht von Station zu Station berechnet, sondern nach Entfernungs- und Gewichtszonen abgestufte Meilensätze, denen eine aus Entfernungen und Gewicht zusammengesetzte fallende Skala zu grunde liegt. Es bestehen hierfür direkte Sätze zwischen allen Eisenbahnen. An- und Abfuhr ist eingeschlossen.

Die neuerdings für die Höchstsätze festgesetzte Klassifikation schließt sich an die Clearing House-Klassifikation an und unterscheidet die Klassen A, B, C (1 und 2 vorstehend) und die unter 3 aufgeführten Warenklassen 1, 2, 3, 4, 5. Die Maximaltarifschemata beziehen sich nicht nur auf Güter, sondern auch auf Tiere, Fuhrwerke, besondere Güter, wie Lokomotiven, Edelmetalle u. s. w. Die Höchsttarife gelten nur für Güter, die mit Güterzügen zu befördern sind. Nur gewisse Güter, wie Milch, frische Butter, Käse, Eier, Fische, Fleisch, Früchte und Gemüse, Wild, Geflügel, Eis müssen die Eisenbahnen nach der Railways rates and charges Act von 1891 mit Personenzügen befördern. Die Tarifschemata enthalten eine Einleitung, Teil I und II. Die Einleitung enthält Bestimmungen über Leistungen, die der freien Vereinbarung zwischen Eisenbahn und Verfrachtern unterliegen; hierzu gehören insbesondere die Bestimmungen, die das Verhältnis der Privatanschlußgleisbesitzer regeln.

Die Höchsttarife für die Beförderung sind, wie folgt, festgesetzt:

Klasse	1–20 Mil f. d. *t* und Meile	21–30 Mil f. d. *t* und Meile	31–50 Mil f. d. *t* und Meile	über 50 Mil f. d. *t* und Meile
	d	d	d	d
A	1·15	90	0·45	0·40
B	1·40	1·05	0·80	0·55
C	1·80	1·50	1·20	0·70
I	2·20	1·85	1·40	1·00
II	2·65	2·30	1·80	1·50
III	3·10	2·65	2·00	1·80
IV	3·60	3·15	2·50	2·20
V	4·30	3·70	3·25	2·50

Die Höchstsätze der Abfertigungsgebühren stellen sich für die *t* wie folgt: Klasse A 3, Klasse B 6, Klasse C 10 sh, Klasse I–V 16 sh. Die Höchstsätze für Auf- und Abladen betragen: Klasse C 3, Klasse I 5, Klasse II 8, Klasse III 10, Klasse IV 1[1], Klasse V 18 sh für die *t*.

Das Tarifsystem ist demnach eine ausgedehnte Wertklassifikation, die Grundsätze der Taraklassifikation sind nicht berücksichtigt, daher auch die Wagenausnutzung eine schlechte. Die daraus entspringenden Nachteile werden durch eine um so raschere Wagenbewegung zum Teil wieder ausgeglichen. Die normalen Tarife bilden fast die Ausnahme, die Regel dagegen die sehr zahlreichen Ausnahmetarife, die namentlich im Verkehr der Hauptplätze für alle wichtigeren Artikel bestehen. In der Schaffung von Ausnahmesätzen, die sowohl von der Klassifikation des Clearing House als von den sonstigen Bedingungen abweichen können, sind die Eisenbahnen unbeschränkt. Außerdem werden für größere Transporte, und für die Zusicherung größerer Transportmengen sehr häufig besondere Vereinbarungen mit den einzelnen Verfrachtern über die Höhe der Sätze abgeschlossen.

M. Vereinigte Staaten von Amerika.

Die grundlegenden Bestimmungen für die G. sind für den Verkehr innerhalb der meisten Einzelstaaten durch einzelstaatliche Gesetze, für den Verkehr zwischen den Einzelstaaten (Interstate commerce, s. d.) durch das Bundesverkehrsgesetz vom 4. Februar 1887 (Interstate commerce act) und die zu diesen erlassenen Novellen vom 2. März 1889, 19. Februar 1891, 8. Februar 1895, 29. Juni 1906, 13. April 1908, 25. Februar 1909 und 18 Juni 1910 getroffen[1].

Die Tarifgrundsätze des Bundesgesetzes und der einzelstaatlichen Gesetze stimmen im wesentlichen überein. Hiernach sind 1. alle Tarife u. s. w. 30 Tage vor ihrem Inkrafttreten zu veröffentlichen. Die Fristen können in besonderen Fällen verkürzt werden: 2. die Tarife müssen gerecht und billig sein (just and reasonable); 3. die Tarife müssen für jedermann die gleichen sein; 4. die Erhebung von Frachten für die vorgelegene Station, die höher sind, als die der entfernten Station auf derselben Strecke, ist verboten. Ausnahmen kann das Bundesverkehrsamt zulassen; 5. der Abschluß von Verträgen der Eisenbahnen über Verkehrs- und Finanzgemeinschaften (pools) ist bei schweren Strafen verboten.

Die Feststellung der G. erfolgt durch die Eisenbahnen. Bei Beschwerden über Tarifunregelmäßigkeiten, auch über übermäßig hohe Tarife, können die Aufsichtsbehörden einschreiten und unter Umständen die Tarife, die sie für angemessen halten, selbst feststellen. Über die Veröffentlichung und die Kontrolle der Tarife sind genaue, ins einzelne gehende Vorschriften in den Gesetzen erlassen, deren Übertretung mit schweren Strafen – Geld- und Gefängnisstrafen – geahndet wird. Die Entscheidungen der Aufsichtsbehörden können durch Berufung an die ordentlichen Gerichte angefochten werden, die des Bundesverkehrsamts durch Berufung an einen eigenen Gerichtshof, den Commerce Court (s. d.).

Die Tarifsysteme der Eisenbahnen sind durchweg Wertklassifikationstarife, wobei die

[1] Vgl. die Übersetzung des Gesetzes in seiner jetzt geltenden Fassung im Arch. f. Ebw. 1912, S. 12 ff.

Menge der gleichzeitig aufgegebenen Güter für die Gestaltung der Preise mitbestimmend ist. Die Sätze der einzelnen Bahnen sind ungleich, die im Lokalverkehr meist bedeutend höher als die des durchgehenden Verkehrs. Der Durchschnittssatz für die Tonnenmeile betrug (1910) bei allen amerikanischen Bahnen 0·753 c. = 1·71 Pf. f. d. *tkm*. Neuerdings haben die Eisenbahnen eine Erhöhung ihrer G. um 5 bis 10 v. H. in Aussicht genommen. Bei dem Bundesverkehrsamt schweben Untersuchungen darüber, ob eine solche Erhöhung mit Rücksicht auf die Lage von Handel und Verkehr, sowie auf die Finanzen der Eisenbahnen gestattet werden kann.

Für den durchgehenden Verkehr bestehen Verbandstarife mit einheitlichen Klassifikationen. Das ganze Gebiet der Vereinigten Staaten ist in drei große Verbände geteilt u. zw. 1. die Trunk Line Association im Osten der Vereinigten Staaten, begrenzt im Osten vom Atlantischen Ozean, im Süden vom Potomac und Ohio, im Westen vom Mississippi. 2. Die Western freight Association, die das Gebiet westlich von New Orleans bis Chicago und dem Michigansee bis zum Stillen Ozean beherrscht. 3. Die Southern Railway and Steamship Association für das übrige Gebiet der Vereinigten Staaten.

Neben diesen besteht noch eine große Anzahl kleiner und großer Verbände.

Seit längerer Zeit schweben Verhandlungen zu dem Zweck, die verschiedenen Klassifikationen zu einer einheitlichen für das ganze Gebiet der Vereinigten Staaten umzugestalten.

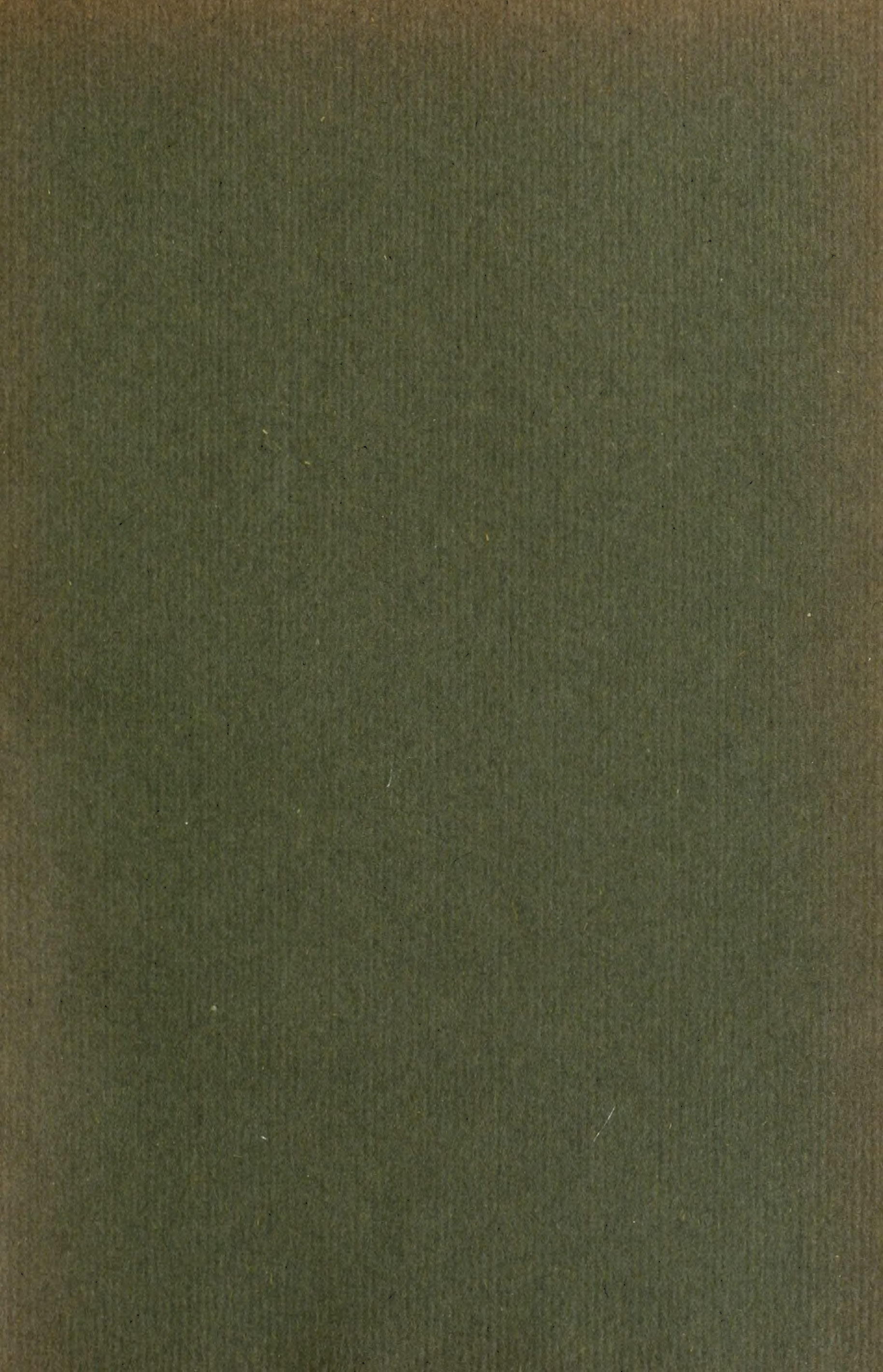
Die Berechnung der Frachtsätze in diesen Verbänden und auch sonst vielfach erfolgt nicht unter Zugrundelegung der Entfernung, nach dem Einheitsmaß des Landes (in den Vereinigten Staaten der Meile = 1,609 *km*), sondern es wird eine Normalstrecke, der Abstand zweier großer Verkehrsmittelpunkte, zu grunde gelegt (z. B. in der Trunk Line Association die Strecke New York-Chicago) und hiernach werden die Tarife zwischen anderen Plätzen prozentual erhöht oder ermäßigt. Abfertigungsgebühren werden bei den amerikanischen Eisenbahnen in der Regel nicht berechnet, sie sind in den Einheitssätzen mitenthalten.

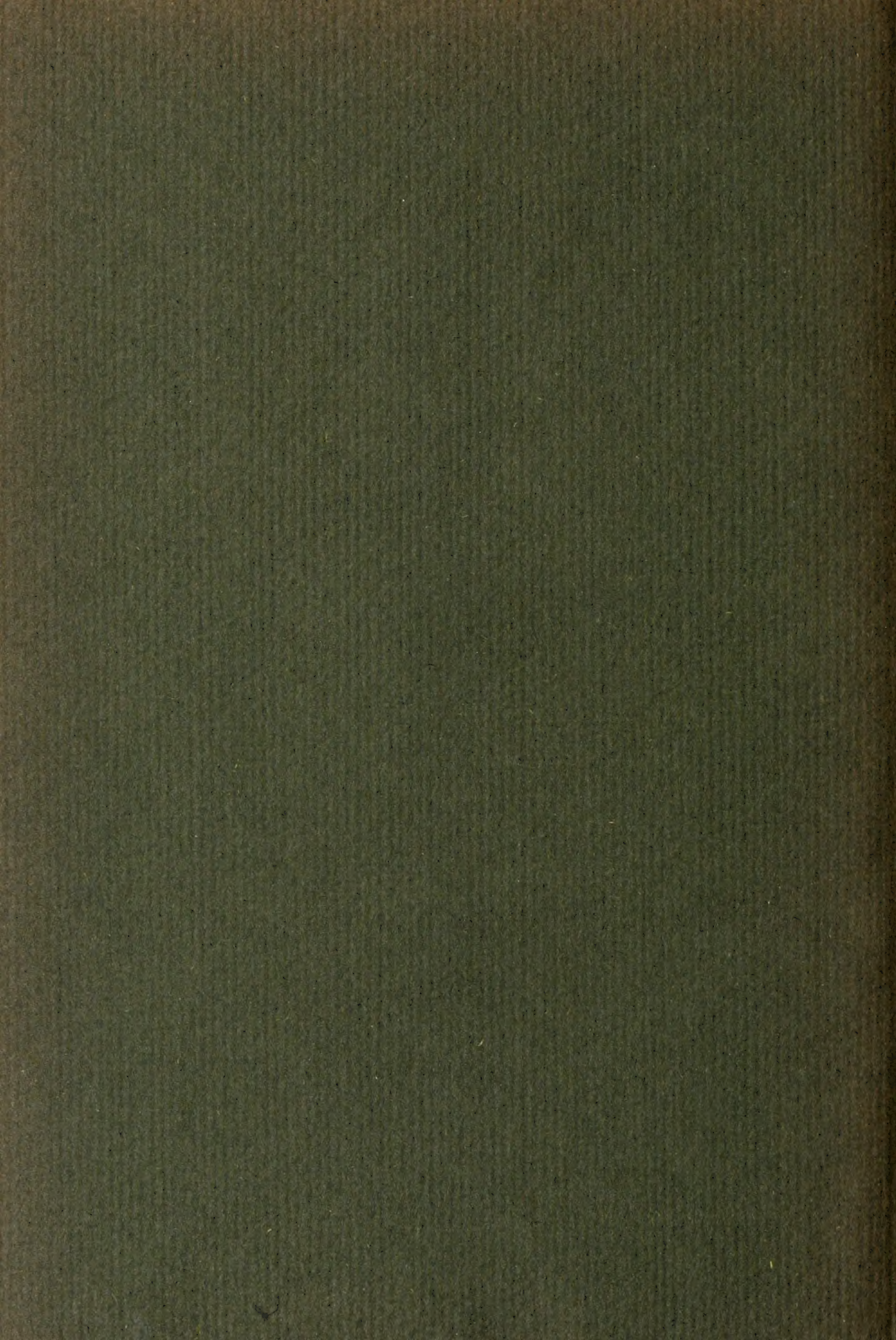
Neben den regelmäßigen gibt es auch in den Vereinigten Staaten zahlreiche Ausnahmetarife, insbesondere für Massengüter, mit teils ermäßigten, teils erhöhten Sätzen.

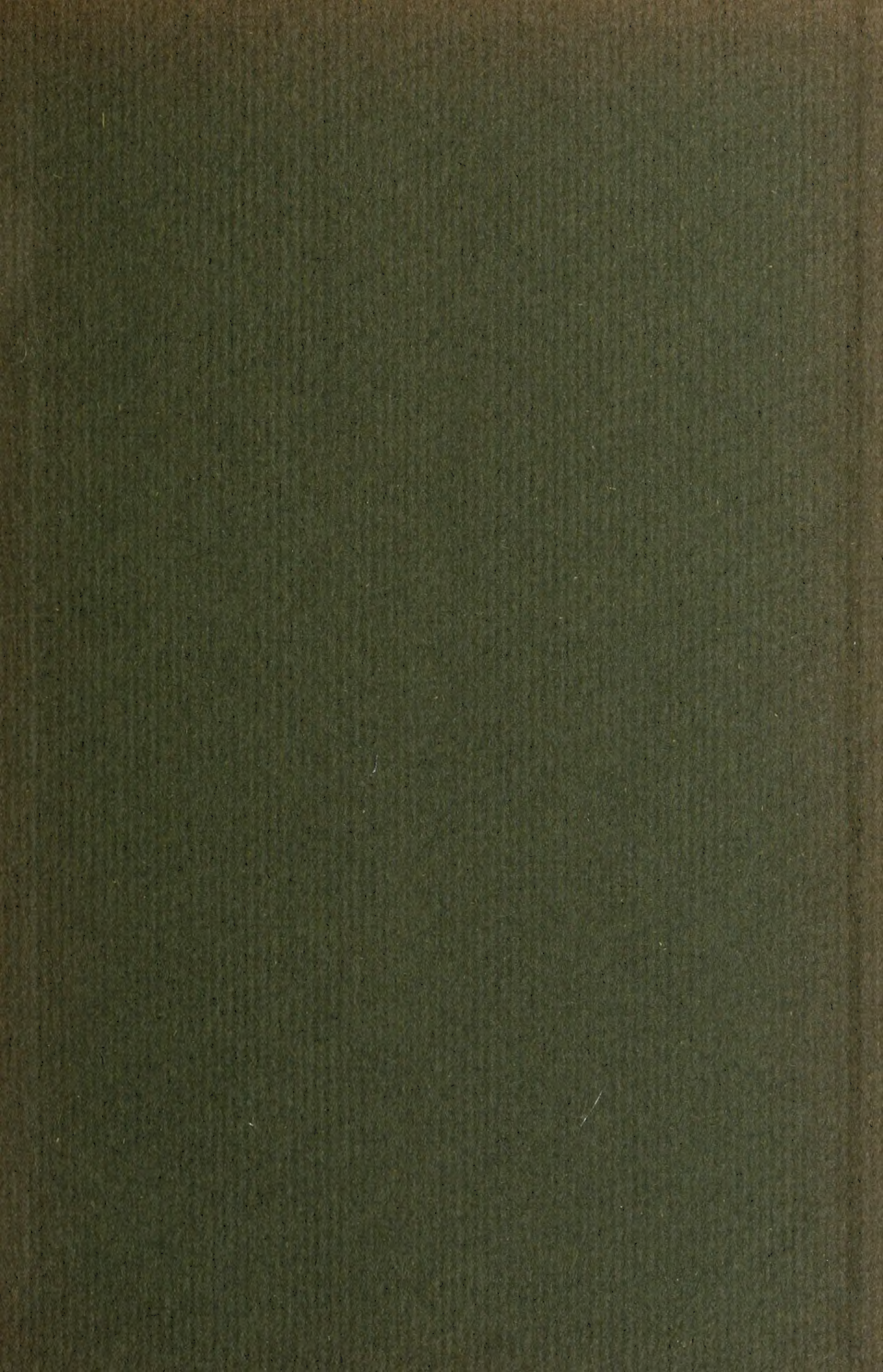
VII. *Literatur:* Acworth, Grundzüge der Eisenbahnwirtschaftslehre (deutsche Übersetzung). Wien 1907. – v. Bilinski, Die Eisenbahntarife. Wien 1875. – Mc Cain, Report of changer in Railway transportation rates on freight traffic in the United States. Washington 1893. – Cauer, Personen- und Güterverkehr der Vereinigten preußischen und hessischen Staatseisenbahnen. Berlin 1903. – J. M. Clark, Standards of reasonableness in local freight discriminations. New York 1910. – Cohn, Untersuchungen über die englische Eisenbahnpolitik. Leipzig 1874, 1875, 1883. – Cohn, Nationalökonomie des Handels- und Verkehrswesens, Stuttgart 1898. – Colson, Les travaux publics et les transports. Paris 1907. – Elsas, Die Ausnahmetarife im Güterverkehr der preußisch-hessischen Eisenbahngemeinschaft. Stuttgart 1912. Fleck, Entwicklung der G. der preußischen Staatseisenbahnverwaltung. Berlin 1904. – Frahm, Das englische Eisenbahnwesen. Berlin 1911. – Grierson, Railway rates english and foreigen. London 1886. – Hoch, Erster Versuch einer Lösung der Eisenbahntariffrage in Rußland. Petersburg 1885. – Hammond, Railway rate theories of the Interstate Commerce Commission. Cambridge 1911. – Interstate Commerce Commission, General Reports and Statistics. New York, seit 1888/89. – Johnson and Huebner, Railroad traffic and rates. Bd. I. New York u. London 1911. – Krakauer, Über den gerechten Preis für Eisenbahnleistungen. Wien 1913. – Krönig, Die Differentialtarife der Eisenbahnen Berlin 1877. – Der Preußische Landeseisenbahnrat in den ersten 25 Jahren seiner Tätigkeit. 1883 bis 1908. – Lange v. Burgenkron, Das Tarifwesen der österreichischen Privateisenbahnen. Wien 1882. – Laury, Güter- und Tiertarife in „Das Deutsche Eisenbahnwesen der Gegenwart". Berlin 1911. – Lehr, Eisenbahntarifwesen und Eisenbahnmonopol. Berlin 1879. – v. d. Leyen, Die nordamerikanischen Eisenbahnen. Leipzig 1885. – Derselbe, Die Finanz- und Verkehrspolitik der nordamerikanischen Eisenbahnen. Berlin 1895. – Marriott, The fixing of rates and fares. London 1908. – Marlio, Mazerat, Vergniaud, Godfernaux, Voies ferrées. Paris 1912. – Nördling, Die Selbstkosten des Eisenbahntransports und die Wasserstraßenfrage. Wien 1884. – Perrot, Die Differentialtarife der Eisenbahnen. Rostock 1884. – Mc Pherson, Railroad freight rates in relation to the industrie. New York 1909. – Picard, Traité des chemins de fer. 4 Bände. Paris 1887. – Pierce, The tariff and the trusts. New York 1913. – Piot, De l'application des prix des tarifs de chemins de fer. Paris 1912. – Pratt, Railways and their Rates. London 1906. – Quaatz, Ein Kapitel preußischer Verkehrspolitik. Archiv für Eisenbahnwesen. 1909, Heft 6. – Rank, Das Eisenbahntarifwesen in seiner Beziehung zur Volkswirtschaft und Verwaltung. Wien 1895. – Reitzenstein, Über einige Verwaltungseinrichtungen und das Tarifwesen auf den Eisenbahnen Englands. Berlin 1876. – Sax, Die Verkehrsmittel in Volks- und Staatswirtschaft. 2 Bände. Wien 1878. – Scheffler, Transportkosten und der Tarif der Eisenbahnen. Wiesbaden 1860. – Schreiber, Das Tarifwesen der Eisenbahnen. Wien 1884. – Schübler, Über Selbstkosten und Tarifbildung der deutschen Eisenbahnen. Stuttgart 1879. – Schüler, Die natürliche Höhe der Eisenbahntarife. Wien 1872. – Seidler und Freud, Die Eisenbahntarife in ihren Beziehungen zur Handelspolitik. Wien 1904. – Spera, Le ferrovie e le tariffe. Rom 1910. – Tajani, Tariffe ferroviarie. Turin 1911. – Ulrich, Das Eisenbahntarifwesen. Berlin und Leipzig 1886. 2. Auflage in französischer Sprache: Traite géneral des tarifs de chemins de fer. Paris 1890. – Wehrmann, Die Verwaltung der Eisenbahnen. Berlin 1913.

Ulrich-Grunow.

Druck von Christoph Reisser's Söhne, Wien V.








UNIVERSITY OF ILLINOIS-URBANA
3 0112 079552607